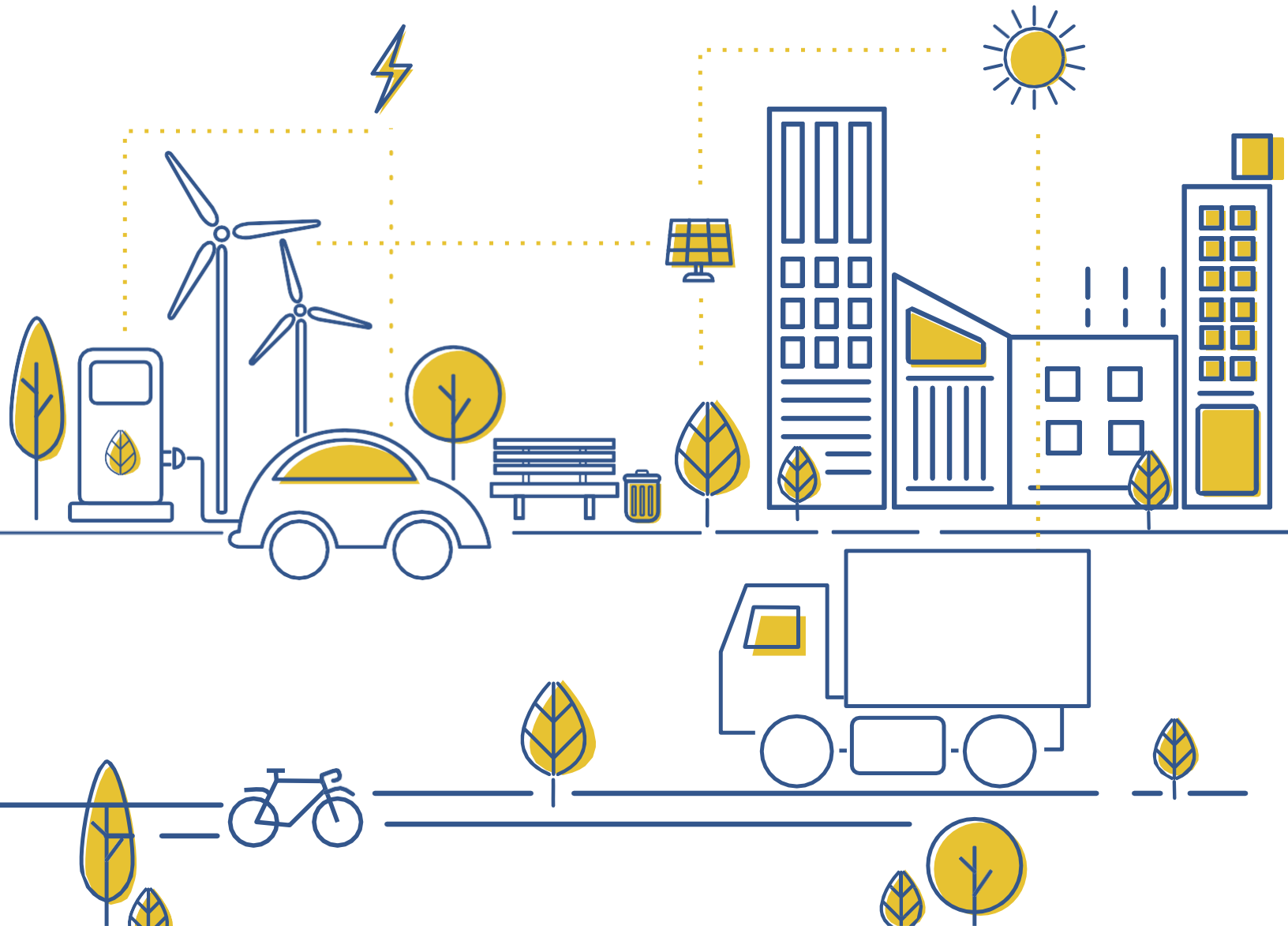
Khối Thịnh Vượng Chung Massachusetts

Hội Đồng Điều Phối Cơ Sở Hạ Tầng Xe Điện

Đánh Giá Lần Thứ Hai gửi lên Tòa Án Chung

Tháng 8 năm 2025



Thành Viên Hội Đồng

Ông Joshua Ryor, Phó Giám Đốc Sở Năng Lượng, Chủ Tịch EVICC

Văn Phòng Quản Lý Các Vấn Đề Năng Lượng và Môi Trường

Thượng Nghị Sĩ Mike Barrett

Chủ Tịch Ủy Ban Liên Hợp về Viễn Thông, Tiện Ích và Năng Lượng

Andrea Bolduc, Nhà Phân Tích Chính Sách Năng Lượng

Người Được Ủy Quyền của Nghị Sĩ Mark Cusack

Chuyên Viên Phân Tích Nghiên Cứu, Ủy Ban Liên Hợp về Viễn Thông, Tiện Ích và Năng Lượng

Ủy Viên Staci Rubin

Sở Tiện Ích Công Cộng

Ủy Viên David Rodrigues

Bộ Phận Tiêu Chuẩn

Phó Thứ Trưởng Helena Fruscio Altman

Văn Phòng Điều Hành Phát Triển Kinh Tế

Rachel Ackerman, Giám Đốc Cấp Cao, Phòng Giao Thông Sạch

Trung Tâm Năng Lượng Sạch Massachusetts

Katherine Eshel, Giám Đốc Cấp Cao về Chính Sách và Kế Hoạch Khí Hậu

Cơ Quan Giao Thông Vịnh Massachusetts

Chris Aiello, Luật Sư Cấp Cao

Sở Giao Thông Vận Tải

Eric Bourassa, Giám Đốc Sở Giao Thông Vận Tải

Ủy Ban Quy Hoạch Vùng Đô Thị

Hank Webster, Giám Đốc Chiến Lược Khí Hậu

Sở Bảo Vệ Môi Trường

Aurora Edington, Phó Giám Đốc về Chính Sách và Kế Hoạch

Sở Tài Nguyên Năng Lượng

Vị trí của Văn Phòng Điều Hành về Quản Trị và Tài Chính trong EVICC hiện đang để trống.

Lời cảm ơn

Đội Ngũ Lãnh Đạo EVICC

EVICC có được là nhờ vào thời gian, nỗ lực và kỹ năng của Đội Ngũ Lãnh Đạo EVICC, cùng với sự đóng góp từ các tổ chức thành viên EVICC và công chúng.

Đội Ngũ Lãnh Đạo EVICC bao gồm Chủ Tịch EVICC và các nhân viên, cố vấn thuộc Văn Phòng Quản Lý Các Vấn Đề Năng Lượng và Môi Trường (EEA).

- Katie Gronendyke, Cố Vấn Chính Sách Năng Lượng Sạch
- Mark Scribner, Cố Vấn Chính Sách về Giảm Phát Thải Carbon trong Giao Thông
- Yuna L. Choi, Phó Tổng Cố Vấn Pháp Lý
- Sarah McDaniel, Phó Tổng Cố Vấn
- Elisa Guerrero, Planning Communities
- Ann Steedly, Planning Communities
- Anna Guggenheim, Planning Communities
- Nicole Voudren, Better Together Brain Trust

Công việc của EVICC cũng nhận được sự hỗ trợ rất lớn từ một số nhân viên của tổ chức thành viên của EVICC bao gồm nhưng không giới hạn ở: Alazad Iqbal, Andrew Paul, Audrey Horst, Alison Felix, Betsy Isenstein, Devan DiLibero, Elijah Sinclair, Eric Friedman, Katherine Weber, Mark Rabinski, Morgan Bowler, Nahlia Yefet, Rhys Webb, Scott Seigal, Sharon Weber, Tina Chin, Vyshnavi Kosigi và Zach Jenkins.

Hỗ Trợ Soạn Thảo Đánh Giá

Việc soạn thảo Đánh Giá Lần Thứ Hai là một nỗ lực hợp tác, với sự tham gia của nhiều cơ quan tiểu bang khác nhau. Phân tích cập nhật về tình hình triển khai trạm sạc hiện tại và nhu cầu sạc dự kiến được thực hiện bởi Synapse Energy Economics, Trung Tâm Năng Lượng Bền Vững (CSE) và Tập Đoàn Hệ Thống Tài Nguyên (RSG). Ngoài ra, Planning Communities và Better Together Brain Trust (BT2) đã hỗ trợ thêm trong việc biên soạn và điều phối nội dung. Các thành viên của EVICC và Ủy Ban Kỹ Thuật đã đóng góp ý kiến về các chủ đề chính trong suốt tiến độ của Đánh Giá Lần Thứ Hai. Các cơ quan tiểu bang và đối tác đóng góp bao gồm:

- Văn Phòng Quản Lý Các Vấn Đề Năng Lượng và Môi Trường
- Sở Bảo Vệ Môi Trường
- Sở Tiện Ích Công Cộng
- Sở Giao Thông Vận Tải Massachusetts
- Trung Tâm Năng Lượng Sạch Massachusetts
- Sở Tài Nguyên Năng Lượng
- Văn Phòng Công Bằng và Công Lý Môi Trường EEA

Thư Ngỏ từ Chủ Tịch

Ngày 11 tháng 8 năm 2025

Hội Đồng Điều Phối Cơ Sở Hạ Tầng Xe Điện (EVICC) tự hào công bố Đánh Giá Lần Thứ Hai, cung cấp cái nhìn chi tiết về tình hình sạc xe điện (EV) hiện tại tại Massachusetts, ước tính nhu cầu sạc EV và nhu cầu lưới điện liên quan vào các năm 2030 và 2035, cũng như các hành động chiến lược nhằm xây dựng một mạng lưới sạc EV công bằng, kết nối, dễ tiếp cận và đáng tin cậy tại Massachusetts.

Massachusetts đã đạt được tiến bộ đáng kể trong việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV kể từ khi Đánh Giá EVICC Ban Đầu được công bố vào tháng 8 năm 2023, với số lượng trạm sạc EV công cộng tăng hơn 50%. Đặc biệt, việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc nhanh công cộng đã tăng vọt với số lượng trạm sạc nhanh được triển khai hàng năm tăng từ 142 vào năm 2023 lên 382 vào năm 2024 và 390 vào năm 2025 tính đến ngày 1 tháng 8. Massachusetts cũng đã triển khai một số chương trình đổi mới kể từ tháng 8 năm 2023, bao gồm các chương trình hỗ trợ sạc trên đường phố tại các khu dân cư, sạc di động cho đội xe hạng trung và hạng nặng và các trung tâm sạc cho xe đi chung. Kết quả là, Khối Thịnh Vượng Chung xếp thứ 4 về số trạm sạc trên đầu người và thứ nhất về mật độ trạm sạc trên toàn quốc.

Quan điểm của chính quyền liên bang về EV và những sự đảo ngược gần đây trong các chương trình và chính sách (ví dụ: các khoản hoàn tiền EV của liên bang hết hạn vào tháng 9 năm 2025, hủy bỏ quyền miễn trừ của California trong việc đặt ra các tiêu chuẩn khí thải xe cộ, đề xuất của Cơ Quan Bảo Vệ Môi Trường Hoa Kỳ về việchủy bỏ "Phát Hiện Nguy Hiểm", v.v.) đặt ra những thách thức đặc biệt cho việc triển khai trạm sạc EV trong tương lai. Bất chấp những thách thức này, nhiều công ty cung cấp trạm sạc EV vẫn lạc quan về tương lai của việc sạc EV (xem ví dụ: Thông Báo Quý 2 Năm 2025 của EVgo). Tuy nhiên, định hướng chiến lược, nguồn lực và hoạt động triệu tập của tiểu bang, địa phương và các bên liên quan do EVICC cung cấp sẽ còn quan trọng hơn nữa trong những năm tới để giúp duy trì tiến độ triển khai trạm sạc EV.

Xin cảm ơn Đội Ngũ Lãnh Đạo EVICC, các thành viên EVICC, những người thuyết trình tại cuộc họp và các bên liên quan vì sự nỗ lực, tận tâm và những đóng góp quý báu của quý vị. Nếu không có phản hồi và sự hỗ trợ của quý vị, Đánh Giá Lần Thứ Hai của EVICC sẽ không thể thực hiện được.

Tôi mong muốn được hợp tác với tất cả quý vị để hiện thực hóa các cơ hội và giải quyết trực tiếp những thách thức được xác định trong báo cáo này, đồng thời duy trì vị thế dẫn đầu toàn quốc của Khối Thịnh Vượng Chung về sạc EV.

Joshua Ryor, Chủ Tịch EVICC
Phó Giám Đốc Sở Năng Lượng, Văn Phòng Quản Lý các Vấn Đề về Năng Lượng và Môi Trường Massachusetts

Mục Lục

1. Tóm Tắt **2**

2. Mục Đích và Bối Cảnh **21**

3. Các Chương Trình Sạc EV Hiện Tại và Sáng Kiến **32**

4. Triển Khai Trạm Sạc EV **54**

5. Tác Động của Lưới Điện và Sạc Có Quản Lý **98**

6. Trải Nghiệm Sạc của Người Tiêu Dùng **130**

7. Công Nghệ Sạc EV và Đổi Mới Mô Hình Kinh Doanh **144**

8. Tóm Tắt Khuyến Nghị **154**

Phụ Lục **162**

1. Tóm Tắt

Bối cảnh

Năm 2022, như một phần của Đạo Luật Thúc Đẩy Năng Lượng Sạch và Điện Gió Ngoài Khơi (Đạo Luật Khí Hậu 2022), Tòa Án Chung của Massachusetts đã thành lập Hội Đồng Điều Phối Cơ Sở Hạ Tầng Xe Điện (EVICC) như một sáng kiến đầu tiên nhằm tập trung hóa và điều phối các nỗ lực sạc xe điện (EV) của Khối Thịnh Vượng Chung. EVICC được thành lập nhằm ghi nhận vai trò quan trọng của việc sạc EV trong quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế năng lượng sạch của Massachusetts. Vai trò đó đã được mở rộng như một phần của Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế (Đạo Luật Khí Hậu 2024), yêu cầu EVICC, cùng với các trách nhiệm mới khác, phải hỗ trợ quy trình lập kế hoạch lưới điện mới cho giao thông để đảm bảo rằng lưới điện trong tương lai có thể đáp ứng nhu cầu sạc.

Các tài liệu lập kế hoạch chuyển đổi năng lượng sạch chính của Massachusetts, Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch (CECP) cho giai đoạn 2025/2030 và 2050, đặt ra các giới hạn tổng thể cho toàn nền kinh tế và các giới hạn phụ cụ thể cho từng ngành nhằm giảm lượng phát thải khí nhà kính. Đối với ngành giao thông vận tải, giới hạn phát thải là 34% so với mức năm 1990 được đặt ra vào năm 2030 và 86% vào năm 2050. Để đạt được các giới hạn phụ này, Massachusetts phải chuyển đổi gần như mọi loại xe sang loại không phát thải (tức là xe điện chạy bằng pin, xe hybrid cắm điện và xe chạy bằng pin nhiên liệu) vào năm 2050.

Điều này bao gồm việc chuyển đổi một phần đáng kể các loại xe hạng trung và hạng nặng, như đội xe thương mại và vận tải công cộng. Trong tương lai gần, Khối Thịnh Vượng Chung sẽ cần 200.000 xe điện, bao gồm cả xe điện chạy bằng pin và xe hybrid cắm điện, chạy trên đường vào năm 2025 và 900.000 xe điện hạng nhẹ chạy trên đường vào năm 2030 để đạt được giới hạn phụ này.

Một mạng lưới trạm sạc EV đầy đủ và đáng tin cậy là rất quan trọng để đảm bảo mức độ chấp nhận xe điện (EV) này, vì một mạng lưới sạc EV mạnh mẽ giúp người tiêu dùng cảm thấy yên tâm khi chuyển sang sử dụng EV. Thật không may, mặc dù mạng lưới trạm sạc EV đang mở rộng đều đặn, việc thiếu trạm sạc vẫn được coi là một trong những rào cản lớn nhất đối với việc người dân chấp nhận chuyển sang sử dụng EV. Một cuộc khảo sát của J.D. Power and Associates cho thấy ba yếu tố hàng đầu được người mua xe chủ động coi là rào cản đối với việc sử dụng xe điện đều liên quan đến cơ sở hạ tầng sạc xe điện.[1]

Do đó, vai trò của EVICC trong việc phát triển một kế hoạch toàn diện nhằm xây dựng một mạng lưới sạc EV công bằng, kết nối, dễ tiếp cận và đáng tin cậy trên khắp Massachusetts, hợp tác với các bên liên quan là chính phủ, ngành tư nhân và công chúng, là rất quan trọng để đạt được các yêu cầu về khí hậu của tiểu bang.

[1] Nhân viên của Autoweek Staff: "J.D. Power Nhận Định Rằng Tiếp Cận Trạm Sạc Là Rào Cản Lớn Nhất Đối Với Việc Sử Dụng Xe Điện (EV)", Autoweek, ngày 28 tháng 2 năm 2025, https://www.autoweek.com/ news/a63965563/ev-charging-access-jd-power-study/.

Nhân Viên Auto Remarketing, "Báo Cáo của JD Power: Sạc Công Cộng Vẫn Là Vấn Đề Lớn Nhất Cản Trở Việc Phổ Biến Xe Điện," Auto Remarketing, ngày 28 tháng 2 năm 2025, https://www.autoremarketing.com/ar/analysis/j-d-power-report-public-charging-still-the-biggest-issue-stopping-ev-adoption/.

Tổng Quan về Đánh Giá

Việc công bố Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai diễn ra vào thời điểm đầy thách thức đối với việc triển khai sạc EV trên toàn quốc do những thay đổi về chính sách liên bang cũng như sự bất ổn về thị trường và chi phí. Tương lai của các quy định tại California về việc loại bỏ dần việc bán xe chạy hoàn toàn bằng xăng, mà Massachusetts và một số tiểu bang khác đã áp dụng, đang có nguy cơ bị xóa bỏ (Xem Chương 2 để biết thêm về các quy định tại California) và Quốc Hội Hoa Kỳ đã cho phép xóa bỏ các ưu đãi thuế cho xe điện bắt đầu từ ngày 30 tháng 12 năm 2025 và việc sạc xe điện bắt đầu từ ngày 30 tháng 6 năm 2026. [2,3]

Massachusetts vẫn là tiểu bang đi đầu trong việc triển khai sạc xe điện, xếp thứ 4 trong số tất cả các tiểu bang về số lượng trạm sạc xe điện công cộng trên đầu người. Massachusetts cũng đã đạt được tiến bộ đáng kể trong việc triển khai sạc kể từ Đánh Giá EVICC Ban Đầu, với việc sạc EV công cộng tăng hơn 50% kể từ tháng 8 năm 2023. Tuy nhiên, Đánh giá này cũng nhận thấy rằng tốc độ triển khai trạm sạc EV hiện tại cần phải tăng gấp ba lần để hỗ trợ số lượng EV mà CECP dự kiến cần có vào năm 2030 để đáp ứng giới hạn giảm phát thải của Massachusetts.

Trước những khó khăn hiện tại và nhu cầu tăng tốc độ triển khai, Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai đề ra một số hành động để cho phép Massachusetts tiếp tục xây dựng mạng lưới sạc EV mạnh mẽ đáp ứng nhu cầu của Khối Thịnh Vượng Chung.Nhìn chung, những hành động này sẽ yêu cầu Khối Thịnh Vượng Chung phải:

- Có chiến lược hơn trong việc sử dụng nguồn vốn công, tận dụng nguồn vốn tư nhân và sử dụng lưới điện bằng cách ưu tiên các cơ hội sạc có tác động cao và giảm thiểu chi phí lưới điện;
- Tăng hiệu quả của chương trình ưu đãi trạm sạc hiện tại và loại bỏ các rào cản phổ biến trong việc triển khai trạm sạc;
- Chủ động lập kế hoạch cho việc sạc EV trong tương lai, cơ sở hạ tầng lưới điện và các nguồn tài trợ trong tương lai; và,
- Cải thiện đáng kể trải nghiệm sạc EV cho người sử dụng.

Những cải tiến này sẽ giúp tăng khả năng chi trả, đẩy nhanh việc triển khai trạm sạc ở những khu vực có nhu cầu lớn nhất và giúp người sử dụng EV ở Massachusetts tự tin hơn khi chuyển sang sử dụng xe điện. Những hành động chiến lược này, được sắp xếp thành tám lĩnh vực trọng tâm, có thể được tìm thấy ở phần sau của Tóm Tắt và tại Chương 8.

[2] Đạo Luật One Big Beautiful Bill Act, Luật Công Cộng 119-21 (2025), https://www.congress.gov/bill/119th-congress/house-bill/1. Xem Tóm tắt của Columbia Law.

[3] Tuy nhiên, đáng chú ý là Massachusetts vẫn tiếp tục được tiếp cận các nguồn tài trợ từ nhiều chương trình liên bang khác nhau, bao gồm gần $50 triệu từ Chương Trình Tài Trợ Theo Công Thức Phân Bổ Hạ Tầng Xe Điện Quốc Gia (NEVI) để triển khai các trạm sạc xe điện dọc theo những tuyến giao thông chính và $1,2 triệu từ Chương Trình Tài Trợ Cơ Sở Hạ Tầng Sạc và Nhiên Liệu (CFI) để lắp đặt trạm sạc xe điện tại các công viên tiểu bang và các cơ sở khác thuộc Sở Bảo Tồn và Giải Trí. (Xem Chương 3 để biết thêm chi tiết về các chương trình NEVI và CFI.)

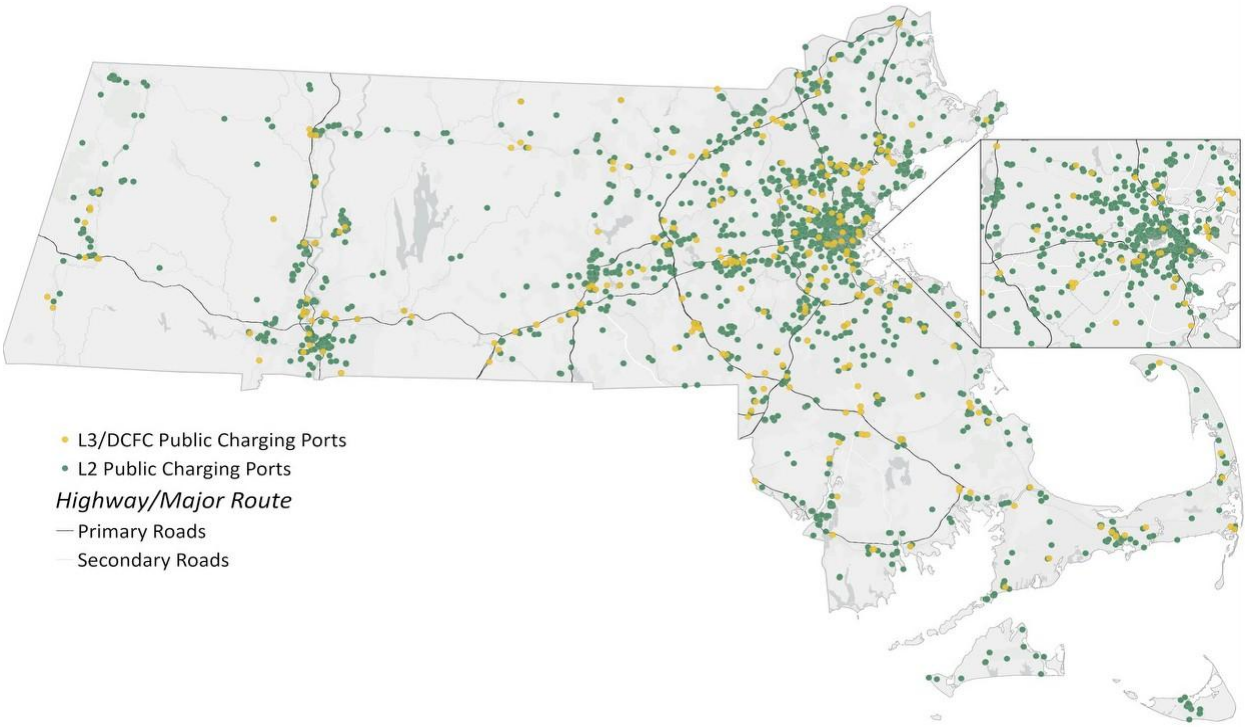
Chúng ta đang ở giai đoạn nào – Triển khai cụm sạc hiện tại tại Massachusetts

Sạc Công Cộng

Tính đến tháng 5 năm 2025, có 9.413 cổng sạc công cộng (tức là các trạm sạc mở cửa cho tất cả mọi người) đang hoạt động tại Massachusetts, với hơn 8.000 cổng sạc Cấp 2 và hơn 1.200 cổng sạc nhanh.[4] Phân bố chung của các cụm sạc công cộng[5] tại Massachusetts được thể hiện trong Hình 1.1.

Massachusetts đã triển khai thêm gần 50% số cổng sạc EV công cộng vào năm 2024 so với năm 2023,[6] với mức tăng 169% so với cùng kỳ năm trước về số cổng sạc nhanh công cộng được triển khai (382 so với 142). Nếu tốc độ triển khai năm 2024 tiếp tục, số lượng trạm sạc nhanh công cộng và cổng Cấp 2 được triển khai tại Massachusetts vào cuối năm 2025 sẽ phản ánh rõ các tiêu chuẩn trạm sạc EV CECP năm 2025 (tức là 1.300 trạm sạc nhanh công cộng và 9.500 trạm sạc công cộng Cấp 2). [7]

Hình 1.1. — Các cụm sạc công cộng tại Massachusetts



[4] Cổng sạc nhanh thường được gọi là trạm sạc nhanh dòng điện một chiều hoặc DCFC. Cụm từ "Sạc nhanh" và "DCFC" được sử dụng thay thế cho nhau trong suốt quá trình Đánh giá. Cấp 2 và DCFC được định nghĩa trong Chương 2. Chương 7 có thảo luận về sự khác biệt giữa trạm sạc công cộng và trạm sạc tư nhân.

[5] Cụm" thường ám chỉ một dãy trạm sạc nằm cạnh nhau. Thuật ngữ "trạm sạc" có thể được dùng để chỉ cơ sở hạ tầng sạc bao gồm một hoặc nhiều "cổng" sạc. Nhìn chung, Đánh giá sử dụng từ "trạm sạc" để chỉ một "cổng" sạc.

[6] Khoảng 1.400 cổng sạc công cộng đã được lắp đặt tại Massachusetts vào năm 2023, bao gồm 142 cổng sạc nhanh và 1.248 cổng sạc Cấp 2. Khoảng 2.000 cổng sạc công cộng đã được lắp đặt tại Massachusetts vào năm 2024, bao gồm 382 cổng sạc nhanh và 1.653 cổng sạc Cấp 2.

[7] Tiêu chuẩn CECP EV cho năm 2025 đối với tất cả các trạm sạc công cộng và tại nơi làm việc là 15.000 cổng. Áp dụng tỷ lệ trạm sạc nhanh công cộng từ dự báo năm 2030 trong Đánh giá này vào chuẩn đối sánh năm 2025 là 15.000 sẽ cho kết quả ước tính khoảng 1.300 trạm sạc nhanh và 9.500 trạm sạc Cấp 2. Tính đến ngày 1 tháng 1 năm 2025, đã có 1.075 trạm sạc nhanh công cộng và 1.727 trạm sạc công cộng Cấp 2 được triển khai. 382 trạm sạc nhanh công cộng và 1.653 trạm sạc công cộng Cấp 2 đã được triển khai vào năm ngoái. Nếu tốc độ triển khai năm 2024 tiếp tục, hơn 1.400 trạm sạc nhanh công cộng và 9.300 trạm sạc công cộng Cấp 2 sẽ được triển khai vào ngày 1 tháng 1 năm 2026.

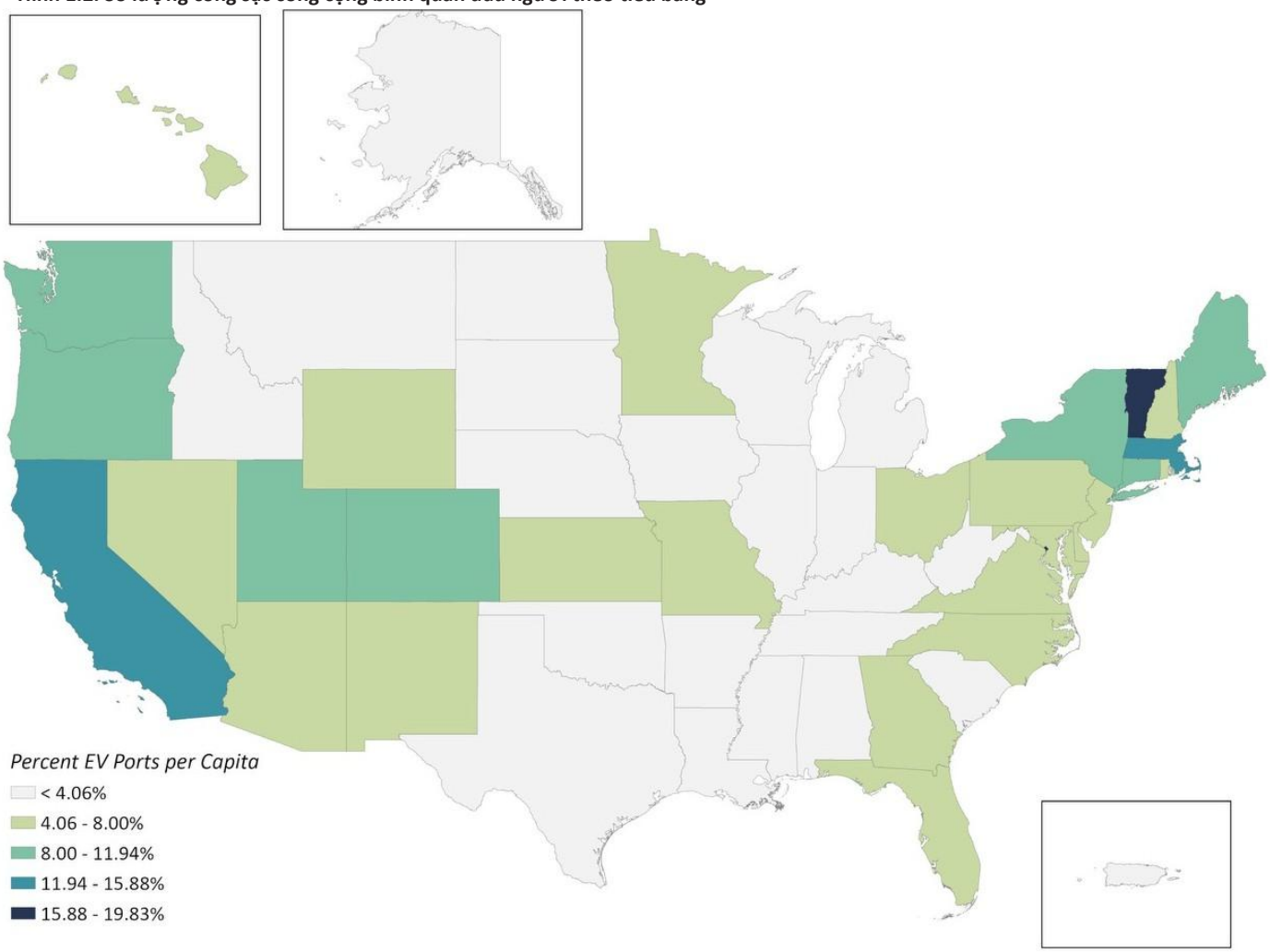
Cơ Sở Hạ Tầng Sạc Khác

Massachusetts cũng đã triển khai 14.229 cổng sạc tại các khu nhà ở riêng biệt và nhà nhiều căn hộ, cũng như phục vụ nơi làm việc và đội xe thông qua các chương trình được tài trợ bởi tiểu bang. Hiện tại, tiểu bang không có dữ liệu đáng tin cậy về số lượng cụm sạc không được tài trợ bởi các chương trình của tiểu bang hoặc được báo cáo thông qua Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế của Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ, do đó, có khả năng nhiều cổng sạc dân dụng, tại nơi làm việc và dành cho đội xe đã được triển khai nhưng không được ghi lại trong tổng số này.

So Sánh với Các Khu Vực Tương Đồng

Massachusetts xếp thứ 4 về số cổng sạc xe điện trên đầu người so với các tiểu bang khác trên toàn quốc, chỉ sau Vermont, Washington D.C. và California. Hình 1.2 minh họa số lượng cổng sạc xe điện trên đầu người ở tất cả các tiểu bang.

Hình 1.2. Số lượng cổng sạc công cộng bình quân đầu người theo tiểu bang



Chúng ta đang ở giai đoạn nào – Triển khai cụm sạc hiện tại tại Massachusetts

Các chương trình ưu đãi cơ sở hạ tầng sạc EV hiện có của Massachusetts cho đến nay đã vô cùng thành công và thường được coi là hình mẫu trên khắp cả nước. Massachusetts có các chương trình đang được triển khai hoặc đang được phát triển để hỗ trợ hầu hết mọi khía cạnh của việc sạc EV, bao gồm các chương trình (i) hỗ trợ triển khai trạm sạc EV, cả ở quy mô lớn và trong các trường hợp sử dụng có mục tiêu, (ii) chứng minh và mở rộng các mô hình kinh doanh và công nghệ mới để mở khóa thêm nguồn tài trợ tư nhân và (iii) cung cấp các dịch vụ hỗ trợ khách hàng phù hợp để giảm chi phí mềm và giải quyết các rào cản, cùng với (iv) các chương trình và sáng kiến khác để giảm tác động của việc sạc EV đối với lưới điện và chủ động lập kế hoạch cho cơ sở hạ tầng lưới điện trong tương lai để phù hợp với EV. Bảng 1.2 ở trang tiếp theo cung cấp bản tóm tắt toàn diện về các chương trình do tiểu bang tài trợ và các nỗ lực khác được nhóm theo các danh mục trên.

Phần lớn các cụm sạc công cộng ở Massachusetts đều được hưởng lợi từ những chương trình này. Bảng 1.1 bên dưới cho thấy khoảng 68% tổng số trạm sạc công cộng đã nhận được tài trợ từ các chương trình này và chương trình liên bang, cho thấy vai trò quan trọng của nguồn tài trợ ưu đãi trong việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV tại Massachusetts cho đến nay.[8]

Trong Đánh giá này, "các chương trình do tiểu bang tài trợ" được sử dụng để chỉ các chương trình do cơ quan tiểu bang quản lý hoặc do các công ty tiện ích tư nhân thuộc sở hữu của nhà đầu tư của tiểu bang vận hành, bao gồm Eversource, National Grid và Unitil (còn được gọi là các công ty phân phối điện hoặc EDCs). Các chương trình này thường được tài trợ bằng nguồn doanh thu phân bổ từ ngân sách tiểu bang, các khoản giải quyết pháp lý hoặc doanh thu thu được từ các khoản phí do khách hàng EDC thanh toán.

Bảng 1.1. Các cổng sạc công cộng được cấp kinh phí bởi các chương trình do tiểu bang và liên bang tài trợ [9]

Chương trình	Cổng Sạc Cấp 2	Cổng DCFC	Tổng Số Cổng Sạc
MassEVIP	2.502	179	2.681
Eversource	1.842	154	1.996
National Grid	1.509	197	1.706
Tổng Số Cổng Sạc do Tiểu Bang Tài Trợ	5.853	530	6.383
Tổng Số Cổng Sạc Công Cộng	8.193	1.220	9.413
% Cổng Sạc Công Cộng Nhận Được Tài Trợ từ Tiểu Bang	**71,44%**	**43,44%**	**67,81%**

[8] Một số Nhà Máy Điện Đô Thị cũng cung cấp các ưu đãi sạc xe điện nhưng không được tính trong dữ liệu này.
[9] Bảng 1.1 không bao gồm các chương trình của tiểu bang không tài trợ cho trạm sạc công cộng, như chương trình LBE và DCAMM, cũng như các chương trình khác không thu thập dữ liệu về khả năng tiếp cận công cộng và loại trạm sạc, như Khoản Tài Trợ Cộng Đồng Xanh. Bảng 1.1 không tính đến các trạm sạc nhận tài trợ từ nhiều chương trình khác nhau, có thể làm phóng đại tỷ lệ trạm sạc được hỗ trợ bởi các chương trình do tiểu bang tài trợ.

Bảng 1.2. Tóm tắt các chương trình sạc xe điện tại Massachusetts[10]

Mối Lo Ngại	Các Loại Trạm Sạc	Trường Hợp Sử Dụng	Ưu Đãi / Khoản Tài Trợ	Người Quản Lý Chương Trình[11]
Mở Rộng Triển Khai				
MassEVIP	Cấp 1 hoặc 2	Khả năng tiếp cận cho công chúng, nhà ở nhiều căn hộ, nơi làm việc và đội xe	Có	MassDEP
Chương Trình Tiện Ích do Chủ Đầu Tư Sở Hữu[12]	Sạc nhanh hoặc cấp 2	Khả năng tiếp cận cho công chúng, nhà ở nhiều căn hộ, nơi làm việc và đội xe	Có	National Grid, Eversource và Unitil
Triển Khai Có Mục Tiêu				
Lo lắng về phạm vi				
Chương Trình Tài Trợ Theo Công Thức Phân Bổ Hạ Tầng Xe Điện Quốc Gia (NEVI)	Sạc nhanh	Các hành lang giao thông chính (còn được gọi là Hành Lang Nhiên Liệu Thay Thế) hoặc AFC)	Có	MassDOT
Khu Dịch Vụ	Sạc nhanh	Các hành lang giao thông chính	N – nghĩa vụ hợp đồng về số lượng tối thiểu trạm sạc xe điện dành cho nhà điều hành trung tâm thương mại	MassDOT
Các Trường Hợp Sử Dụng Cụ Thể				
Chương Trình Tiện Ích do Chủ Đầu Tư Sở Hữu	Cấp 2	Nhắm tới khu nhà ở riêng biệt để giải quyết rào cản chi phí Cấp 2	Có	National Grid, Eversource và Unitil
Cộng Đồng Xanh	Cấp 2	Sạc do thành phố quản lý	Có	DOER
Bộ Phận Lãnh Đạo Qua Làm Gương (LBE) / Bộ Phận Quản Lý và Bảo Trì Tài Sản Vốn (DCAMM)	Cấp 2	Sạc do tiểu bang quản lý	Có	DOER/ANF
Chương Trình Tài Trợ Cơ Sở Hạ Tầng Sạc và Nhiên Liệu (CFI)	Phụ thuộc vào khoản tài trợ (thường là sạc cấp 2 hoặc sạc nhanh)	Phụ thuộc vào khoản tài trợ (ví dụ: công viên tiểu bang, bãi đậu xe MBTA, v.v.)	Có	Phụ thuộc vào khoản tài trợ (ví dụ: DCR, MBTA, v.v.)

[10] Thông tin trong Bảng 1.2 được đơn giản hóa để dễ hiểu hơn. Tính khả dụng và thiết kế trong tương lai của các chương trình được liệt kê trong bảng này sẽ khác nhau tùy thuộc vào các yếu tố cụ thể của từng chương trình, bao gồm nhưng không giới hạn ở tính khả dụng của nguồn tài trợ và thẩm quyền quản lý. Các chương trình MassCEC hiện tại bị giới hạn về thời gian, phạm vi và nguồn tài trợ, cũng như dự kiến sẽ kết thúc sau khi MassCEC ban hành hướng dẫn mở rộng quy mô cho từng ứng dụng sạc EV. Chương 3 và Phụ lục 2 đến 6 cung cấp thêm thông tin chi tiết về các chương trình có trong Bảng 1.2, bao gồm các siêu liên kết đến trang web của chương trình.

[11] MassDEP = Sở Bảo Vệ Môi Trường Massachusetts, MassDOT = Sở Giao Thông Vận Tải Massachusetts, DOER = Sở Tài Nguyên Năng Lượng Massachusetts, ANF = Văn Phòng Điều Hành về Quản Trị và Tài Chính Massachusetts, DCR = Sở Bảo Tồn và Giải Trí Massachusetts, MBTA = Cơ Quan Giao Thông Vận Tải Vịnh Massachusetts và MassCEC = Trung Tâm Năng Lượng Sạch Massachusetts

[12] Chương trình tiện ích do chủ đầu tư sở hữu sẽ khác nhau tùy theo tiện ích. Để biết thông tin chi tiết về các chương trình do từng đơn vị cung cấp, hãy xem phần "Chương trình tiện ích do chủ đầu tư sở hữu" của Chương 3 và Phụ lục 3.

Mối Lo Ngại	Các Loại Trạm Sạc	Trường Hợp Sử Dụng	Ưu Đãi / Khoản Tài Trợ	Người Quản Lý Chương Trình
Chứng Minh + Mở Rộng Mô Hình Mới				
Tạo Các Mô Hình Có Thể Nhân Rộng				
Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố	Cấp 2	Sạc tại nhà cho người sử dụng EV không có chỗ đậu xe ngoài đường	Có	MassCEC
Ride Clean Mass: Chương Trình Trạm Sạc Trung Tâm cho Các Công Ty Mạng Lưới Giao Thông (TNC)	Sạc nhanh hoặc cấp 2	Sạc xe điện cho tài xế dịch vụ đi chung xe	Có	MassCEC
Vehicle-to-Everything	Cấp 2	Sử dụng EV như một nguồn tài nguyên lưới điện	Có	MassCEC
Sạc Di Động cho Xe Hạng Trung và Hạng Nặng (MHD)	Sạc nhanh hoặc cấp 2	Giải pháp sạc mới cho đội xe MHD để giải quyết các rào cản chung	Có	MassCEC
Thúc Đẩy Giao Thông Sạch cho Mọi Người, Vòng 2 (ACT4All 2)	Cấp 2	Nhiều ứng dụng / mô hình kinh doanh mới tập trung vào công bằng (xem thêm ở Chương 3)	Có	MassCEC
Dịch Vụ Hỗ Trợ				
Chương Trình Dịch Vụ Tư Vấn Đội Xe Tiện Ích	Không xác định	Các đội xe công cộng trong khu vực của Eversource và National Grid	N - cung cấp hỗ trợ kỹ thuật để giúp vượt qua các rào cản phổ biến	National Grid và Eversource
Cố Vấn cho Đội Xe Mass	Không xác định	Đội xe tư nhân ở Eversource và lãnh thổ National Grid, tất cả các đội xe ở nơi khác	N - cung cấp hỗ trợ kỹ thuật để giúp vượt qua các rào cản phổ biến	MassCEC
Các Chương Trình + Sáng Kiến Khác				
Chương Trình Hoàn Tiền Ngoài Giờ Cao Điểm của National Grid (Giảm Thiểu Tác Động Lên Lưới Điện)	Cấp 2	EV dân dụng và xe đội	Y - hoàn tiền hàng tháng cho việc sạc trong khung giờ nhất định	National Grid
Chương Trình Sạc Có Quản Lý Được Đề Xuất của Eversource và Unitil (Giảm Thiểu Tác Động Lên Lưới Điện)	Cấp 2	EV dân dụng	Hiện đang được xem xét tại DPU 24-195 và 24-197 (Nếu được chấp thuận, sẽ cung cấp khoản hoàn tiền hàng tháng khi sạc xe trong một số giờ nhất định)	Eversource và Unitil
Quy Trình Mục 103	Quy trình được cho phép trong Mục 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024 để làm việc với các công ty tiện ích do nhà đầu tư sở hữu nhằm xác định các nâng cấp lưới điện tiềm năng và đáp ứng nhu cầu sạc EV trong tương lai.			

Mục tiêu chúng ta đang hướng tới - Ước tính cơ sở hạ tầng sạc EV để đáp ứng mục tiêu áp dụng EV CECP năm 2030, 2035

Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai nhận thấy rằng cần có khoảng 46.300 và 105.000 cổng sạc công cộng vào năm 2030 và 2035 để hỗ trợ các tiêu chuẩn CECP EV, được thiết lập để đạt được giới hạn phát thải của ngành giao thông vận tải của tiểu bang. [13] Vào năm 2030, số lượng trạm sạc công cộng dự kiến sẽ được chia thành 5.500 cổng sạc nhanh và 40.000 cổng Cấp 2. Dự kiến đến năm 2035 sẽ có 10.500 cổng sạc nhanh và 92.000 cổng Cấp 2.

Tổng cộng, báo cáo này ước tính rằng khoảng 800.000 trạm sạc công cộng và tư nhân vào năm 2030 và 1,55 triệu trạm sạc công cộng và tư nhân vào năm 2035 sẽ hỗ trợ mục tiêu áp dụng xe điện của tiểu bang vào năm 2030 và 2035. Như đã thảo luận trong Chương 2, những ước tính này đóng vai trò là chuẩn mực sạc EV năm 2030 được cập nhật, vì Đánh giá này sử dụng phương pháp tiên tiến hơn và dữ liệu mới hơn so với CECP.

Bảng 1.3 cung cấp bản tóm tắt về số lượng cổng sạc EV ước tính vào năm 2030 và 2035 sẽ hỗ trợ các tiêu chuẩn áp dụng EV của CECP, với sự bổ sung đáng chú ý kể từ Đánh Giá EVICC Ban Đầu về ước tính số lượng trạm sạc cần thiết để hỗ trợ EV MHD.

Bảng 1.3. Trạm sạc EV ước tính theo danh mục và loại trạm sạc cho dự báo xe CECP năm 2030 và 2035 [14]

Phân loại	Loại Trạm Sạc	Số Lượng Cổng Sạc		Tỷ lệ EV/Cổng 2035	Nguồn
		2030	2035		
Nhà Ở Riêng Biệt	Cấp 1	216.000	373.000	5.4	EV Pro Lite
	Cấp 2	482.000	945.000	2.1	EV Pro Lite
Nhiều Căn Hộ[15]	Cấp 1	8.000	18.000	22.5	EV Pro Lite
	Cấp 2	18.000	45.000	8.9	EV Pro Lite
Nơi Làm Việc	Cấp 2	18.000	47.000	51.7	EV Pro Lite
Công cộng	Cấp 2	40.000	92.000	26.4	Tỷ lệ được quan sát
	DCFC[16]	5.500	10.500	230.4	Tỷ lệ được quan sát và làm mẫu
Hạng Trung và Hạng Nặng[17]	Tư nhân	6.500	17.000	1.9	Tỷ lệ được làm mẫu
	DCFC công cộng[18]	800	2.500	13.9	Tỷ lệ được làm mẫu
Tổng cộng		**794.800**	**1.550.000**		

[13] Những ước tính này phụ thuộc vào nhiều yếu tố có thể thay đổi theo thời gian và do đó, không nên hiểu là số lượng chính xác các trạm sạc EV cần thiết để đạt được các tiêu chuẩn CECP EV. Thay vào đó, những con số này cung cấp chỉ báo chung về hướng đi, tốc độ và quy mô triển khai trạm sạc EV cần thiết nếu đạt được các tiêu chuẩn áp dụng xe EV của CECP.

[14] Phân tích được cung cấp trong báo cáo này do các cố vấn kỹ thuật của EVICC, Synapse Energy Economics, Trung Tâm Năng Lượng Bền Vững (CSE) và Tập Đoàn Hệ Thống Tài Nguyên (RSG) thực hiện.

[15] Các thuật ngữ "Nhà ở cho nhiều gia đình", "nhà ở nhiều gia đình" và "nhà ở nhiều căn hộ" được sử dụng thay thế cho nhau trong suốt Đánh giá này.

[16] Vào năm 2030, Đánh giá này ước tính rằng 45 phần trăm DCFC sẽ phục vụ nhà ở cho nhiều gia đình và 55 phần trăm sẽ phục vụ nhu cầu đi lại đường dài. Vào năm 2035, Đánh giá này ước tính rằng 57 phần trăm DCFC sẽ phục vụ nhà ở cho nhiều gia đình và 43 phần trăm sẽ phục vụ nhu cầu đi lại đường dài.

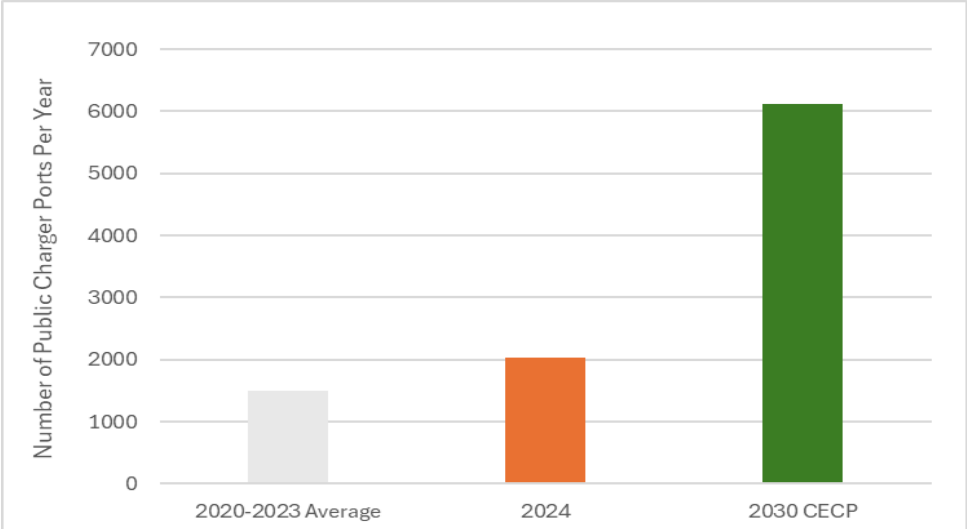
[17] Địa điểm xe buýt và đội xe hiện tại của MBTA được đưa vào trong ước tính về xe hạng trung và hạng nặng.

[18] "DCFC công cộng" được đưa vào trong danh mục xe hạng trung và hạng nặng là phần bổ sung thêm so với các trạm sạc "DCFC" được liệt kê trong danh mục công cộng.

Để đạt được các mức triển khai này, cần phải lắp đặt hơn 6.000 cổng sạc mỗi năm cho đến năm 2030.[19] Năm 2024, bang Massachusetts đã triển khai khoảng 2.000 cổng sạc xe điện.

Massachusetts sẽ cần phải tăng gấp ba lần tốc độ triển khai trạm sạc EV hiện tại cho đến năm 2030 để đạt được các tiêu chuẩn đặt ra trong CECP, như thể hiện trong Hình 1.3.

Hình 1.3. Triển khai trạm sạc xe điện công cộng hàng năm trong quá khứ so với mức triển khai hàng năm cần thiết để đạt các chuẩn đối sánh CECP năm 2030



Mục tiêu chúng ta đang hướng tới – Các khu vực ưu tiên triển khai và sự phù hợp với chương trình của tiểu bang

Quan trọng hơn dự báo về cơ sở hạ tầng sạc xe điện trong tương lai là các ưu tiên và chiến lược của tiểu bang trong việc xây dựng cơ sở hạ tầng sạc EV. Các ưu tiên rõ ràng và một chiến lược phối hợp để thực hiện những ưu tiên đó sẽ đảm bảo việc sử dụng nguồn vốn công được tối ưu, đồng thời tiến độ xây dựng mạng lưới sạc xe điện mạnh mẽ vẫn tiếp tục bất chấp chính sách liên bang, sự bất ổn của thị trường hoặc tốc độ áp dụng xe điện trong tương lai.

Đánh giá này kêu gọi các chương trình do tiểu bang tài trợ tập trung vào các cơ hội sạc EV có giá trị cao nhất đối với người sử dụng EV ở Massachusetts và nơi các chương trình do tiểu bang tài trợ có thể tạo ra tác động lớn nhất.

Nhìn chung, điều này có nghĩa là nhắm mục tiêu vào các cơ hội sạc công cộng và đội xe có giá trị cao (Xem Chương 4). Người quản lý các chương trình do tiểu bang tài trợ cũng nên cân nhắc xem liệu khi nào và bằng cách nào họ có thể hỗ trợ các cơ hội sạc EV nhằm tối đa hóa lợi ích giảm phát thải (ví dụ: điện hóa đội xe hạng trung và hạng nặng – MHD và trạm sạc cho tài xế dịch vụ đi chung xe) và nhiều trường hợp sử dụng có giá trị cao khác (ví dụ: sạc nhanh dọc theo các hành lang chính, đồng thời hỗ trợ sạc cho cư dân không có bãi đậu xe riêng hoặc sạc trên đường).

[19] Số liệu 6.200 cổng sạc mỗi năm là mức trung bình trong giai đoạn sáu năm và không nên được hiểu là tiêu chuẩn cho bất kỳ năm cụ thể nào, vì tốc độ triển khai hàng năm có khả năng tăng theo thời gian.

Các nỗ lực do tiểu bang tài trợ cũng nên đảm bảo việc xây dựng cơ sở hạ tầng sạc EV một cách công bằng trên toàn tiểu bang, đặc biệt ở những khu vực hoặc đối với khách hàng vốn dĩ có ít tiếp cận cơ sở hạ tầng sạc EV (ví dụ: các cộng đồng nông thôn, cộng đồng có dân số chịu tác động môi trường,[20] cư dân của các tòa nhà nhiều căn hộ không có bãi đậu xe riêng, và các phương tiện MHD).

Đánh Giá Lần Thứ Hai khuyến nghị rằng các chương trình và sáng kiến hiện có của tiểu bang và công ty tiện ích nên tiếp tục tài trợ cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng, các tòa nhà nhiều căn hộ, nơi làm việc và đội xe (ví dụ: chương trình EVIP và các chương trình EDC) với các cải tiến sau để phù hợp hơn với cơ hội sạc EV giá trị cao và tạo điều kiện huy động vốn tư nhân:[21]

- Giảm thiểu sự chồng chéo về tiêu chí đủ điều kiện;
- Cải thiện phương thức liên lạc với khách hàng và thông tin công khai;
- Nhắm mục tiêu vào các cơ hội DCFC có giá trị cao, khi có thể và thực tế, phục vụ cho cả xe hạng nhẹ và hạng trung cũng như nhiều trường hợp sử dụng (ví dụ: sạc qua đêm tại nhà, điện khí hóa xe đi chung xe và giao đồ ăn, v.v.); và
- Đảm bảo tiền được sử dụng đúng mục đích khi cần thiết và phù hợp với thực tế.

Đánh Giá Lần Thứ Hai cũng đề xuất rằng những thiếu sót sau đây trong mạng lưới sạc EV và các chương trình hiện có cần được ưu tiên giải quyết trong tương lai:

- Đảm bảo cơ sở sạc nhanh dọc theo các hành lang giao thông thứ hai;
- Mở rộng quy mô sạc trên đường phố và sạc tại các bãi đậu xe công cộng ở khu dân cư để hỗ trợ cư dân không có trạm sạc EV ngoài đường phố, nhất là ở các chính quyền thành phố không có chương trình sạc trên đường phố hiện có; và,
- Triển khai chương trình sạc cho đội xe MHD, bao gồm sạc cho đội xe trung chuyển, tại hoặc gần nơi đậu xe của đội xe, cho cả đội xe riêng lẻ và tại các bãi tập kết để phục vụ nhiều đội xe.

Mục tiêu chúng ta đang hướng tới – Ảnh hưởng của việc sạc EV lên lưới điện

Việc triển khai ngày càng nhiều EV và cơ sở hạ tầng sạc EV làm tăng nhu cầu điện, tác động lên lưới điện phân phối và truyền tải. Xây dựng cơ sở hạ tầng lưới điện mới rất tốn kém; do đó, việc hiểu rõ các yếu tố thúc đẩy việc nâng cấp lưới điện tiềm năng, các cách giảm thiểu nhu cầu nâng cấp và các giải pháp thay thế nếu không thể tránh nâng cấp sẽ là rất quan trọng để đảm bảo việc điện hóa giao thông đạt hiệu quả chi phí cao nhất. Sạc được quản lý là một công cụ quan trọng để giảm thiểu các chi phí này và nếu được sử dụng hiệu quả thì có thể giúp sạc EV giảm giá điện cho các khách hàng khác (xem ví dụ: Phân tích của Synapse năm 2024).

[20] Nhóm dân số chịu tác động môi trường là khu dân cư đáp ứng một hoặc nhiều tiêu chí sau: (a) thu nhập hộ gia đình trung bình hàng năm là 65 phần trăm hoặc ít hơn thu nhập hộ gia đình trung bình hàng năm trên toàn tiểu bang; (b) người thiểu số chiếm 40 phần trăm hoặc nhiều hơn dân số; (c) trên 25 phần trăm số hộ gia đình xác định rằng họ nói tiếng Anh "không tốt lắm"; (d) người thiểu số chiếm dưới 25 phần trăm trong tổng dân số và thu nhập hộ gia đình trung bình hàng năm của chính quyền thành phố không vượt quá 150 phần trăm thu nhập hộ gia đình trung bình hàng năm toàn tiểu bang.

[21] Điều quan trọng là các cải tiến được xác định và các khoảng trống ưu tiên cần giải quyết sẽ đóng vai trò như những dấu mốc hướng dẫn cho những hành động trong tương lai. Sẽ cần thời gian và cân nhắc cẩn thận để các chương trình mới và hiện có phù hợp với các ưu tiên và khuyến nghị có trong Đánh giá này.

Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai làm mẫu bốn trường hợp khác nhau để ước tính nhu cầu điện năng cao điểm tiềm năng của việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV vào năm 2030 và 2035 bằng cách sử dụng mức độ áp dụng EV từ CECP. Bốn trường hợp sử dụng cùng một dự báo về cơ sở hạ tầng sạc EV vào năm 2030 và 2035,[22] nhưng khác nhau ở mức độ người tiêu dùng quản lý việc sạc EV của họ để giảm áp lực lên lưới điện (xem Chương 5 để biết thêm thông tin). Tóm tắt kết quả của bốn trường hợp được cung cấp trong Bảng 1.4.

Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai cũng cung cấp phân tích sơ bộ về các tác động tiềm ẩn lên lưới điện do mức tải đỉnh của hoạt động sạc EV vào các năm 2030 và 2035, dựa trên bốn trường hợp tương tự nhau. Các cố vấn kỹ thuật của EVICC đã phân tích xem liệu việc sạc EV dự kiến có dẫn đến việc các đường dây phân phối riêng lẻ[23] vượt quá 80% công suất định mức hay không, đây là ngưỡng tiện ích điển hình để đánh giá việc nâng cấp đường dây phân phối (Xem Chương 5). Bảng 1.5 tóm tắt kết quả phân tích tác động lưới điện năm 2030 và 2035.

Bảng 1.4. Nhu cầu EV vào giờ cao điểm năm 2030 và 2035

Năm	Trường hợp 1 – Sạc Không Quản Lý (MW)	Trường hợp 2 – Sạc Cố Định (MW)	Trường hợp 3 – Theo Hiện Trạng (MW)	Trường hợp 4 – Theo Tiềm Năng Kỹ Thuật[24] (MW)
2030	1.635	1.092	1.521	253
2035	4.225	2.846	3.435	501

Cả Bảng 1.4 và 1.5 đều thể hiện phân tích cấp cao, thiếu lợi ích từ hiểu biết sâu sắc và kỹ thuật của các công ty tiện ích về hệ thống phân phối điện của họ. Kết quả cung cấp trong các bảng nên được sử dụng làm điểm khởi đầu để hợp tác với các công ty tiện ích và các bên liên quan trong những quy trình tiếp theo nhằm hiểu rõ hơn về tác động tiềm tàng của quá trình điện khí hóa giao thông đối với hệ thống phân phối điện (Xem phần thảo luận "Quy Trình Mục 103" trong Phụ lục 8).

Bảng 1.5. Đường Dây Phân Phối Điện Bị Quá Tải vào Năm 2030 và 2035

Năm	Trường hợp 1 – Sạc Không Quản Lý	Trường hợp 2 – Sạc Cố Định	Trường hợp 3 – Theo Hiện Trạng	Trường hợp 4 – Theo Tiềm Năng Kỹ Thuật Cấp 14
Số lượng năm 2030	288	200	265	41
% Tổng Số Dây Dẫn Điện*	11%	8%	10%	2%
Số lượng năm 2035	611	465	535	97
% Tổng Số Dây Dẫn Điện*	23%	18%	20%	4%

** Tổng số dây dẫn điện = 2.628*

[22]Trường hợp 1 giả định rằng EV không tham gia vào các chương trình sạc có quản lý. Trường hợp 2 giả định rằng xe điện được sạc đều nhất có thể, tạo ra biểu đồ tải ổn định. Trường hợp 3 giả định rằng hiệu quả và tỷ lệ tham gia vẫn giữ nguyên như năm 2024. Trường hợp 4 xem xét kết quả khi toàn bộ tải điện được quản lý linh hoạt.

[23]Đường dây cấp điện mang điện từ trạm biến áp truyền tải sau khi điện áp được hạ từ trên 115 kV xuống 4-35 kV đến các mạch phân phối phục vụ trực tiếp cho khách hàng. Các mạch phân phối thường hoạt động ở điện áp thậm chí còn thấp hơn (ví dụ: 120 V, 208 V, 240 V và 480 V). Đường dây và mạch điện cũng được gọi là hệ thống phân phối chính và phụ.

[24] Trường hợp 4 không khả thi về mặt thực tế nhưng có tác dụng làm nổi bật giá trị của các nỗ lực sạc có quản lý.

Mục tiêu chúng ta đang hướng tới – Cải thiện trải nghiệm của người sử dụng EV

Trải nghiệm tích cực của người tiêu dùng với cơ sở hạ tầng sạc EV là điều quan trọng đối với tất cả các bên liên quan. Một mạng lưới sạc EV thành công cần xem xét đến nhu cầu bổ sung của nhiều bên liên quan khác nhau.

- Đối với người sử dụng EV, quy trình sạc dễ tiếp cận, đáng tin cậy và liền mạch sẽ nâng cao sự hài lòng và khuyến khích họ chuyển sang sử dụng EV. Giao diện phức tạp hoặc dịch vụ không đáng tin cậy có thể khiến người dùng tiềm năng nản lòng.
- Đối với chủ sở hữu cụm sạc, trải nghiệm tích cực của người dùng sẽ thu hút khách hàng quay lại và xây dựng lòng trung thành với thương hiệu, từ đó có khả năng tăng doanh thu.
- Đối với các nhà hoạch định chính sách, việc đảm bảo quy trình sạc dễ tiếp cận và thân thiện với người dùng sẽ hỗ trợ mục tiêu áp dụng bằng cách thúc đẩy việc sử dụng EV.

Các bên liên quan và công chúng đã xác định một số mối lo ngại về trải nghiệm của người tiêu dùng bao gồm nhưng không giới hạn ở độ tin cậy của trạm sạc, số lượng ứng dụng di động cần thiết để xác định cơ sở hạ tầng sạc khả dụng và đáng tin cậy cũng như thanh toán cho các dịch vụ sạc, thông tin khách hàng nhất quán và chính xác, trải nghiệm sạc và loại trạm sạc nhất quán, khả năng tiếp cận thực tế tại các trạm sạc và việc thiếu biển báo trên đường chỉ dẫn đến các trạm sạc.

Đánh Giá Lần Thứ Hai xác định việc ban hành các quy định về thời gian hoạt động của trạm sạc, bao gồm hợp tác với các bên liên quan trong ngành để phát triển các quy định đó và đảm bảo thực hiện dữ liệu thời gian thực theo luật định, cũng như sự phổ biến của mô hình "Cắm và Sạc", cho phép người dùng bắt đầu sạc EV chỉ bằng cách cắm điện, là chìa khóa để cải thiện trải nghiệm sạc EV.

Mục tiêu chúng ta đang hướng tới – Công nghệ sạc EV và đổi mới mô hình kinh doanh

Khi ngành công nghiệp sạc EV phát triển, nhiều mô hình kinh doanh đa dạng đã xuất hiện để đáp ứng các nhu cầu khác nhau trong khu vực công và tư nhân. Các mô hình này cân bằng rủi ro tài chính, quyền kiểm soát máy chủ lưu trữ, trải nghiệm người dùng và khả năng mở rộng mạng lưới theo nhiều cách khác nhau, mỗi cách đều có những ưu điểm và hạn chế riêng.

Các mô hình kinh doanh sạc EV hiện tại cung cấp nhiều phương pháp triển khai và quản lý cơ sở hạ tầng. Tuy nhiên, những mô hình này thường đòi hỏi đầu tư ban đầu đáng kể và trách nhiệm bảo trì liên tục. Khi thị trường EV phát triển, các mô hình kinh doanh sáng tạo đang nổi lên để giải quyết những hạn chế của cơ sở hạ tầng sạc truyền thống. Những cách tiếp cận mới này nhằm mục đích tăng cường tính linh hoạt, tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng và cải thiện khả năng tiếp cận cho nhiều đối tượng người dùng hơn. Tuy nhiên, các mô hình này cũng phải đối mặt với nhiều thách thức, bao gồm sự phức tạp về mặt quy định, rào cản tích hợp công nghệ và nhu cầu giáo dục người tiêu dùng để đảm bảo việc áp dụng rộng rãi và tin tưởng vào các hệ thống mới.

Các mô hình kinh doanh mới như Dịch Vụ Sạc Trọn Gói, cung cấp giải pháp trọn gói với chi phí trả trước tối thiểu cho chủ địa điểm và hỗ trợ vận hành, bảo trì lâu dài, được đánh giá là đầy triển vọng. Mô hình Hợp Đồng Mua Bán Điện (PPA) cũng cung cấp các giải pháp trọn gói tương tự và đã đóng vai trò quan trọng trong việc mở rộng triển khai năng lượng mặt trời trên mái nhà vào thập niên 2010. Việc tìm ra cách hỗ trợ sự phát triển của Dịch Vụ Sạc Trọn Gói và các mô hình kinh doanh trọn gói tương tự sẽ là chìa khóa để mở ra các khoản đầu tư tư nhân bổ sung trong tương lai.

Cách chúng ta thực hiện mục tiêu – Kế hoạch chiến lược của Massachusetts cho một mạng lưới sạc xe điện công bằng, liên kết, dễ tiếp cận và tin cậy

Trong những năm gần đây, Massachusetts đã đạt được những tiến bộ đáng kể trong việc xây dựng một mạng lưới sạc xe điện công bằng, liên kết, dễ tiếp cận và đáng tin cậy. Tuy nhiên, trong ngắn hạn, việc triển khai các trạm sạc cần tiếp tục mở rộng bất chấp các thách thức từ chính sách liên bang và thị trường, đồng thời cần nâng cao trải nghiệm khách hàng và huy động thêm nguồn vốn tư nhân. Về lâu dài, việc triển khai trạm sạc EV sẽ cần phải gia tăng đáng kể để đáp ứng các yêu cầu về khí hậu của Khối Thịnh Vượng Chung.

Đánh giá này cung cấp thông tin chi tiết và phân tích về tương lai của việc sạc EV tại Massachusetts. Dựa trên những hiểu biết sâu sắc và phân tích đó, cùng với ý kiến đóng góp của các thành viên EVICC trong năm qua và của công chúng tại các cuộc họp EVICC hàng tháng cũng như các phiên điều trần công khai về Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai, EVICC đã xây dựng bộ hành động chiến lược sau đây để định hình tương lai của các sáng kiến sạc EV tại Massachusetts.

Các hành động này được tổ chức thành tám lĩnh vực được thiết kế để giúp các chương trình và sáng kiến sạc EV của Massachusetts trở nên **chiến lược hơn, hiệu quả hơn** và **chủ động hơn**, đồng thời **cải thiện đáng kể trải nghiệm sạc EV.**

Nhiều Chiến Lược Hơn

1. Ưu Tiên Giá Trị

Các chương trình ưu đãi mới và hiện có được thiết kế để triển khai sạc EV sẽ nhắm đến các cơ hội sạc có giá trị cao nhất, đồng thời đảm bảo triển khai công bằng trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung.

2. Nhận Thêm Nguồn Tài Trợ Tư Nhân

Massachusetts sẽ tận dụng khu vực tư nhân và nguồn tài trợ ở mức độ lớn hơn bằng nhiều nỗ lực, trong đó có việc cho phép các mô hình kinh doanh sạc EV mới.

3. Giảm Thiểu Tác Động Lên Lưới Điện

EVICC sẽ làm việc với các công ty tiện ích để đảm bảo các chương trình và công nghệ được triển khai nhằm giảm thiểu nhu cầu nâng cấp lưới điện để phù hợp với việc sạc EV. Những nỗ lực này cần hướng đến các cơ hội có giá trị cao nhất và được kết hợp vào mọi nỗ lực lập kế hoạch chủ động.

Cải Thiện Mức Độ Hiệu Quả

4. Mở Rộng các Chương Trình Hiện Tại

Người quản lý các chương trình hiện tại sẽ nỗ lực cải thiện mức độ hiệu quả và sự phối hợp giữa các chương trình để nâng cao trải nghiệm của khách hàng và kéo dài thêm nguồn tài trợ hiện tại.

5. Giảm Thiểu Rào Cản

EVICC sẽ phát triển thêm các nguồn lực, cùng với những nỗ lực khác, dành cho các chính quyền thành phố và các địa điểm có khả năng là nơi đặt trạm sạc EV để giải quyết các rào cản trong việc triển khai.

Chủ Động

6. Lập Kế Hoạch Chủ Động

EVICC sẽ làm việc với các cơ quan tiểu bang và các bên liên quan để thực hiện các nỗ lực lập kế hoạch chiến lược, dài hạn nhằm đảm bảo triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV hiệu quả, bao gồm thông qua việc thực hiện Mục 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024.

7. Tài Trợ Bền Vững

EVICC sẽ làm việc với các bên liên quan để khám phá các mô hình mới nhằm tài trợ cho các sáng kiến sạc EV tận dụng những lộ trình tài trợ hiện có và giảm sự phụ thuộc vào nguồn tài trợ từ khách hàng EDC trong dài hạn.

Cải Thiện Đáng Kể Trải Nghiệm Sạc

8. Cải Thiện Trải Nghiệm của Khách Hàng

Massachusetts sẽ phát triển và triển khai các giải pháp thiết thực để cải thiện trải nghiệm của khách hàng khi sạc xe điện, bao gồm thông qua các quy định nhằm thiết lập các tiêu chuẩn độ tin cậy tối thiểu và tính minh bạch về giá và cơ cấu chi phí cho người tiêu dùng, cũng như biển chỉ dẫn trạm sạc.

Các hành động cụ thể trong các danh mục này được bao gồm bên dưới. Cuối cùng, những hành động này sẽ đảm bảo rằng Massachusetts có vị thế tốt để tiếp tục tiến độ triển khai các trạm sạc EV và cung cấp sự linh hoạt để thích ứng hiệu quả với các tình huống thay đổi.

Cần lưu ý rằng những hành động này là những nỗ lực mới có tác động lớn nhất mà EVICC khuyến nghị tiến hành trong hai năm tới; chúng không phản ánh tất cả các công việc triển khai sạc EV đang diễn ra tại tiểu bang. Thực tế, những hành động này chỉ có thể đạt được kết quả mong muốn nếu các chương trình và sáng kiến hiện tại tiếp tục thực hiện như dự kiến. Ngoài ra, các hành động sẽ được ưu tiên dựa trên tác động tiềm tàng và nguồn lực sẵn có. Không phải tất cả các hành động chiến lược này đều có thể được thực hiện đầy đủ trong hai năm tới.

Cuối cùng, mặc dù những hành động này chủ yếu tập trung vào những gì các cơ quan tiểu bang và cơ quan lập pháp có thể làm thì các chính quyền thành phố và các bên tư nhân cũng quan trọng không kém trong việc hiện thực hóa các mục tiêu về sạc EV của Massachusetts. Hơn bất kỳ nhóm nào khác, hai bên này sẽ chịu trách nhiệm triển khai cơ sở hạ tầng sạc. Các chính quyền thành phố đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong việc đảm bảo rằng cư dân không có bãi đậu xe riêng vẫn có thể tiếp cận sạc EV tại các không gian công cộng. Quá trình chuyển đổi sang EV không thể diễn ra nếu không trao quyền và hợp tác với các bên tư nhân, chẳng hạn như các nhà phát triển và công ty sạc EV, cũng như các chính quyền thành phố.

Hành Động Được Đề Xuất

Ưu Tiên Giá Trị

- **Hành Động của Cơ Quan:** Khám phá việc tạo ra sáng kiến tập trung vào việc triển khai các trạm sạc nhanh dọc theo các hành lang thứ hai. ((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassDEP, MassDOT, DOER, EOED[25] và EDCs)

- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển thêm các sáng kiến để hỗ trợ sạc MHD EV, bao gồm việc nghiên cứu triển khai các trạm sạc trung tâm gần bãi xe của đội xe và khu công nghiệp, đồng thời thử nghiệm hệ thống đặt chỗ chia sẻ trạm sạc MHD kết hợp với các giải pháp khác nhằm giảm các rào cản phổ biến trong việc sạc cho đội xe. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và MassDEP; Hỗ trợ: MassCEC, MassDOT, DOER và EDC)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Xác định các địa điểm có thể phục vụ nhiều trường hợp sử dụng sạc EV có giá trị cao bao gồm nhưng không giới hạn ở (a) các trung tâm sạc nhanh dọc theo các hành lang giao thông chính để hỗ trợ di chuyển đường dài, tài xế dịch vụ đi chung xe và sạc dân dụng và (b) các trạm sạc tại bãi đậu xe công cộng, ví dụ như bãi đậu xe của thành phố và phương tiện công cộng, để phục vụ các chuyến đi hàng ngày và sạc dân dụng.

[25] Văn Phòng Điều Hành Phát Triển Kinh Tế (EOED)

((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassDEP, MassDOT, MBTA, DOER và EDC)

- **Hành Động của Cơ Quan:** Thiết lập quan hệ đối tác với các cơ quan tiểu bang, chính quyền thành phố và các bên liên quan để thực hiện các chiến dịch tiếp cận được thiết kế riêng và kết hợp chương trình ưu đãi hiện có với cơ hội sạc EV giá trị cao, có thể bao gồm (i) siêu thị, (ii) cửa hàng bán lẻ lớn, (iii) các doanh nghiệp nhỏ tại trung tâm thành phố, (iv) các điểm du lịch và nghỉ dưỡng phổ biến (ví dụ: khách sạn và khu nghỉ dưỡng ở Berkshires và Cape Cod), (v) bãi đậu xe công cộng như các trung tâm giao thông và vận tải, cũng như (vi) các đội xe MHD có thể hưởng lợi về tài chính từ việc điện hóa (ví dụ: phương tiện giao hàng chặng cuối và phương tiện trong ngành dịch vụ). *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: EOED, MassDEP, DOER, MassDOT, MBTA và chính quyền thành phố)*

Nhận Thêm Nguồn Tài Trợ Tư Nhân

- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển dựa trên thành công của các chương trình cơ sở hạ tầng sạc EV đổi mới hiện có của MassCEC và các dự án sạc đổi mới ACT4All, Vòng 2, bằng cách cung cấp nguồn lực và bài học kinh nghiệm để khai thác thêm tiềm năng của các mô hình kinh doanh và công nghệ này. Đồng thời, tìm kiếm cơ hội mới để thử nghiệm và giúp mở rộng các mô hình kinh doanh đổi mới khác. *((Các) đơn vị chủ trì: MassCEC; Hỗ trợ: EEA)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Khám phá các cách để mở rộng hơn nữa mô hình Dịch Vụ Sạc Trọn Gói và các mô hình kinh doanh tương tự cho dịch vụ sạc công cộng. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassCEC)*

Giảm Thiểu Tác Động Lên Lưới Điện

- **Hành Động của Cơ Quan:** Khám phá thêm các thiết kế biểu giá đổi mới, cơ cấu ưu đãi mới lạ và chiến lược tương tác với khách hàng như sạc chủ động có quản lý hoặc chiến dịch nhằm tăng tỷ lệ tham gia các chương trình sạc có quản lý hiện có, nhằm tối đa hóa tiềm năng thực tiễn của sạc có quản lý, tránh nâng cấp lưới điện và giảm thiểu chi phí liên quan lên lưới điện ở những khu vực dự kiến gặp áp lực lưới điện vào các năm 2030 hoặc 2035. *((Các) đơn vị chủ trì: DOER và EDC; Hỗ trợ: EEA và DPU, tùy theo trường hợp)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Xây dựng chiến lược sạc có quản lý dài hạn, xác định lợi ích của chương trình, số liệu đo lường hiệu quả về chi phí và cơ cấu ưu đãi, đồng thời tích hợp bài học kinh nghiệm từ các dự án thí điểm và thực hành tốt nhất của ngành vào quá trình triển khai rộng rãi hơn.Chiến lược như vậy nên bao gồm các chỉ số liên quan để cung cấp những thông tin có ý nghĩa về tiến độ phát triển và thực hiện chiến lược tổng thể. *((Các) đơn vị chủ trì: DOER và EDC; Hỗ trợ: EEA và DPU, tùy theo trường hợp)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Kết hợp các biện pháp giảm tải dự kiến từ các chương trình sạc có quản lý vào các nỗ lực và kế hoạch quy hoạch hệ thống phân phối. *((Các) đơn vị chủ trì: EDCs; Hỗ trợ: DOER, EEA và DPU, tùy theo trường hợp)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Làm việc với các nhà phát triển trạm sạc EV để xác định rào cản về mặt quy trình và kỹ thuật hiện có đối với việc sử dụng công nghệ năng lượng mặt trời và lưu trữ để hỗ trợ sạc EV và sử dụng hiệu quả cơ sở hạ tầng lưới điện hiện có, sau đó hợp tác với EDC để khám phá các giải pháp tiềm năng cho những rào cản đã xác định. *((Các) đơn vị chủ trì: DOER; Hỗ trợ: EEA, MassCEC, DPU, tùy theo trường hợp và EDC)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Tiếp tục duy trì sự phối hợp hiện tại nhằm xác định và thực hiện các bước tiếp theo liên quan đến lập kế hoạch quản lý tải sạc EV và khả năng điều phối tải theo công nghệ vehicle-to-everything (V2X). *((Các) đơn vị chủ trì: DOER và EEA; Hỗ trợ: MassCEC, DPU, tùy theo trường hợp và EDC)*

Mở Rộng các Chương Trình Hiện Tại

- **Hành Động của Cơ Quan:** Kết hợp tốt hơn các chương trình MassEVIP và trạm sạc EDC EV bằng cách phối hợp các yêu cầu của chương trình và điều kiện đủ của khách hàng để cải thiện trải nghiệm của khách hàng và giải ngân nguồn vốn hiệu quả hơn. *((Các) đơn vị chủ trì: MassDEP và EDC; Hỗ trợ: EEA và DOER)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Đảm bảo rằng phiên bản tương lai của các chương trình sạc EV do tiểu bang tài trợ hiện có ưu tiên đúng các trường hợp sử dụng có giá trị cao được xác định trong Đánh Giá Lần Thứ Hai, hỗ trợ phát triển cơ sở hạ tầng sạc EV phục vụ nhiều trường hợp sử dụng giá trị cao, khi có thể và phù hợp, đồng thời áp dụng Hướng Dẫn về Bố Trí Công Bằng cho Trạm Sạc Xe Điện trong Các Cộng Đồng Công Bằng Môi Trường khi thích hợp. *((Các) đơn vị chủ trì: Người Quản Lý Chương Trình, tức là MassDEP, MassCEC, DOER và EDC; Hỗ trợ: EEA, MassDOT, MBTA và DPU, tùy theo trường hợp)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Tận dụng các sáng kiến và nỗ lực phối hợp hiện có để cải thiện thông tin khách hàng và khả năng tiếp cận MassEVIP, EDC, DOER và các chương trình ưu đãi trạm sạc EV khác. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassCEC, MassDEP và EDC)*
- Hành Động của Cơ Quan: Cải thiện việc giao tiếp với khách hàng về các chương trình ưu đãi hiện có, bao gồm nhưng không giới hạn ở thời gian phản hồi nhanh hơn, làm rõ hơn về các quy tắc và quy trình của chương trình, cũng như thông tin về các đơn đăng ký chương trình đang chờ xử lý, nếu có và phù hợp, khả năng truy cập công khai vào thông tin về tình trạng tài trợ chương trình hiện tại và các thông tin liên quan khác để cải thiện tính minh bạch và giúp các bên liên quan lập kế hoạch triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV trong tương lai hiệu quả hơn. *((Các) đơn vị chủ trì: MassDEP và EDC; Hỗ trợ: EEA, DOER, DPU, tùy theo trường hợp)*

Giảm Thiểu Rào Cản

- **Hành Động của Cơ Quan:** Hợp tác với cơ quan lập pháp và các bên liên quan để tìm hiểu các cách chuẩn hóa việc cấp phép cho trạm sạc EV tại địa phương nhằm giảm sự chậm trễ trong việc triển khai trạm sạc EV, bao gồm cả việc xây dựng các sắc lệnh mẫu. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và DOER)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển nguồn lực nhằm giảm các rào cản cho chính quyền thành phố, các chủ địa điểm trạm sạc EV tiềm năng và các bên liên quan đến trạm sạc EV, tương tự như Hướng Dẫn về Phí và Chính Sách Trạm Sạc EV Công Cộng Cấp 2 , bao gồm nhưng không giới hạn ở hướng dẫn về cách chính quyền thành phố có thể sử dụng Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai, hướng dẫn chi tiết hơn về phí sạc cấp 2 và phí DCFC, thông tin về vận hành, bảo trì và kết nối mạng lưới của trạm sạc, cũng như thông tin về phí công suất và các thực hành tốt nhất. *((Các) đơn vị chủ trì: Các tổ chức thành viên EEA và EVICC có chuyên môn liên quan đến nguồn lực đang được phát triển)"*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Thành lập Ủy Ban Nguồn Lực Đô Thị nhằm hỗ trợ phát triển các nguồn lực cho chính quyền thành phố và sẽ họp khi có nhu cầu. EEA sẽ phối hợp với Bộ Phận Cộng Đồng Xanh của DOER và Hội Đồng Quy Hoạch Vùng Đô Thị để xác định các thành viên tiềm năng của ủy ban và những người khác có thể giúp phát triển và/hoặc xem xét tài liệu, đồng thời làm việc với OEJE[26] để đảm bảo có đại diện từ các tổ chức cộng đồng và cộng đồng công bằng môi trường. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MAPC và OEJE)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Xây dựng và duy trì danh mục công khai các trạm sạc EV tại Massachusetts ở mức độ thực tế cao nhất có thể nhằm cung cấp thông tin cho Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai được thực hiện hai năm một lần. Danh mục này sẽ tận dụng các nguồn dữ liệu hiện có và các quy trình đăng ký của Bộ Phận Tiêu Chuẩn (DOS) trong tương lai. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOS)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển một chiến dịch nâng cao nhận thức cộng đồng để giáo dục những người có khả năng sở hữu EV về những kiến thức sạc EV cơ bản nhằm giúp khắc phục tình trạng thiếu hiểu biết về sạc EV và xóa bỏ quan niệm sai lầm thường thấy về EV và sạc EV. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và MassCEC)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Cải thiện việc chia sẻ thông tin về các chương trình sạc EV hiện có và các sáng kiến sạc EV của tiểu bang với các tổ chức phi lợi nhuận và tổ chức khác có liên quan mà có thể không biết đến hoặc chưa tiếp xúc nhiều với EVICC. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: Tất cả tổ chức thành viên của EVICC)*

[26] Văn Phòng Công Bằng và Công Lý Môi Trường (OEJE)

Lập Kế Hoạch Chủ Động

- **Hành Động của Cơ Quan:** Xây dựng khung lập kế hoạch để tích hợp các dự báo về cơ sở hạ tầng sạc EV vào quy hoạch hệ thống phân phối điện thông qua các yêu cầu được nêu trong Mục 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024, bao gồm xác định các hạn chế tiềm ẩn về lưới điện có thể do điện khí hóa giao thông vào năm 2030 và 2035 để các EDC tiếp tục điều tra. Khung này phải bao gồm quy trình mà EDC sẽ xác định và nộp đơn xin phê duyệt với DPU về các nâng cấp lưới điện cần thiết. Khung lập kế hoạch và các nâng cấp đối với lưới điện cần bảo đảm rằng những địa điểm sạc có giá trị cao đã được xác định, chẳng hạn như các Khu Dịch Vụ của MassDOT, có đủ công suất lưới điện để hỗ trợ việc sạc EV hạng nhẹ, trung và nặng, trong khung thời gian cần thiết nhằm đáp ứng các yêu cầu về khí hậu của Khối Thịnh Vượng Chung. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và EDC; Hỗ trợ: DOER, MassDOT, MBTA và DPU, tùy theo trường hợp)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Đánh giá khả năng phục hồi của lưới điện và nhu cầu cơ sở hạ tầng cho EV trước, trong và sau các sự kiện thời tiết cực đoan hoặc các tình huống khẩn cấp khác, đặc biệt tập trung vào phương tiện khẩn cấp và đội xe giao thông công cộng, xác định các lỗ hổng độ tin cậy chính và giải pháp nguồn điện dự phòng, bao gồm công nghệ vận hành ngoài lưới điện, năng lượng mặt trời và lưu trữ, nhằm cung cấp thông tin cho quy hoạch trong tương lai. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MassDOT, MBTA, EDC và các cơ quan quản lý tình trạng khẩn cấp)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Tiếp tục phối hợp liên tục để xác định và thực hiện các bước tiếp theo liên quan đến quy trình kết nối trạm sạc EV. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA, DOER và EDC; Hỗ trợ: MassDOT, MBTA và DPU, tùy theo trường hợp)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Tiếp tục phối hợp thường xuyên về các dữ liệu đầu vào và chiến lược điện khí hóa giao thông cho Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch (CECP) tiếp theo. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MassDEP, MassCEC, MassDOT, MBTA, DPU, tùy theo trường hợp và EDC)*

Tài Trợ Bền Vững

- **Hành Động của Cơ Quan Lập Pháp:** Làm việc với các bên liên quan và cơ quan lập pháp để khám phá các mô hình bền vững, dài hạn nhằm tài trợ cho các sáng kiến sạc EV tận dụng lộ trình tài trợ hiện có và giảm sự phụ thuộc vào nguồn tài trợ từ khách hàng EDC. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: Tất cả tổ chức thành viên của EVICC)*

Cải Thiện Trải Nghiệm của Khách Hàng

- **Hành Động của Cơ Quan Lập Pháp (Tiếp theo từ Đánh Giá Ban Đầu):** Tiếp tục nỗ lực thông qua luật toàn diện về "quyền được sạc" bằng cách mở rộng Đạo Luật Khí Hậu 2024 để bao gồm cả người thuê nhà. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA)*

- **Hành Động của Cơ Quan Lập Pháp (Tiếp theo từ Đánh Giá Ban Đầu):** Mở rộng các quy định bảo vệ người tiêu dùng đối với trạm sạc EV bằng cách xây dựng dựa trên Đạo Luật Khí Hậu 2024 để cho phép DOS thực thi các quy định đó và kiểm tra tính chính xác của thông tin giá cả thông qua quy trình đăng ký trạm sạc phù hợp với thực hành tốt nhất tại các khu vực pháp lý khác. Mọi dữ liệu từ quá trình đăng ký phải được chia sẻ với EEA để đưa vào danh mục trạm sạc. *((Các) đơn vị chủ trì: DOS và EEA)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Thực hiện phương pháp tiếp cận theo từng giai đoạn để điều chỉnh độ tin cậy của sạc nhanh và sạc Cấp 2, thiết lập các tiêu chuẩn thời gian hoạt động tối thiểu cho các trạm sạc nhanh được lắp đặt vào hoặc sau ngày 1 tháng 6 năm 2026. Việc thực hiện các quy định như vậy phải hướng tới việc cân bằng hai mục tiêu là cải thiện trải nghiệm sạc EV của khách hàng và làm cho mọi yêu cầu mới trở nên dễ hiểu và dễ thực hiện nhất có thể. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA (soạn thảo quy định); Hỗ trợ (khi cần thiết): MassDEP, DOER và DPU (một cơ quan sẽ được giao nhiệm vụ thực hiện các quy định))*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển các nguồn lực để hỗ trợ cải thiện trải nghiệm sạc EV của khách hàng, bao gồm nhưng không giới hạn ở hướng dẫn về trạm sạc EV và biển báo chỉ đường. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassDEP, DOER, MassCEC và MassDOT)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Khám phá quá trình xây dựng các sắc lệnh mẫu cấp địa phương và các phương pháp tiếp cận khác cho phép các chính quyền thành phố, chủ sở hữu bất động sản và các cơ quan chính phủ khác phạt tiền phương tiện sử dụng động cơ đốt trong vì đậu xe tại các điểm sạc EV, phù hợp với luật tiểu bang. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MassDOT và MAPC)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Đảm bảo rằng Hướng Dẫn về Bố Trí Công Bằng cho Trạm Sạc Xe Điện trong Các Cộng Đồng Công Bằng Môi Trường được sử dụng trong việc thực hiện các khuyến nghị Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai khi thích hợp. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: Tất cả tổ chức thành viên của EVICC)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Nghiên cứu các thực hành hay nhất và khám phá các cách thức tiềm năng để hỗ trợ việc thực hiện mức chiết khấu cho người thu nhập thấp và các cơ chế khác nhằm hỗ trợ tài chính cho cộng đồng EJ trong việc thanh toán phí sạc EV nếu và khi có thể. *((Các) đơn vị chủ trì: OEJE; Hỗ trợ: EEA và các tổ chức thành viên của EVICC có quan tâm khác)*

2. Mục Đích và Bối Cảnh

Điểm Chính Rút Ra

- Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch giai đoạn 2025/2030 đặt mục tiêu cho Massachusetts đạt 900.000 EV chạy trên đường vào năm 2030.
- EVICC được thành lập theo Đạo Luật Khí Hậu 2022 để phát triển các chiến lược nhằm đạt được mạng lưới sạc EV công bằng, kết nối, dễ tiếp cận và đáng tin cậy trên khắp Massachusetts.
- EVICC là một trong số nhiều nỗ lực của tiểu bang liên quan đến điện khí hóa giao thông và giảm phát thải khí nhà kính của ngành giao thông.
- EVICC được yêu cầu nộp Đánh giá hai năm một lần để xem xét tình trạng sạc EV hiện tại, dự đoán nhu cầu sạc trong tương lai và đưa ra khuyến nghị nhằm hỗ trợ phát triển mạng lưới sạc.
- Đã có những tiến bộ đáng kể trong việc thực hiện các khuyến nghị từ Đánh Giá Ban Đầu được công bố vào năm 2023, bao gồm việc thông qua luật "quyền được sạc" cho các hiệp hội chủ sở hữu căn hộ và hiệp hội chủ nhà, các chương trình mới sáng tạo để hỗ trợ triển khai trạm sạc cho những người tiêu dùng khó tiếp cận và một trang webtổng hợp mới với thông tin về EV, sạc EV và các chương trình EV.
- Đánh Giá Lần Thứ Hai cập nhật tiêu chuẩn triển khai trạm sạc EV năm 2030 lên 46.300 trạm sạc công cộng.

Phạm Vi Đánh Giá

EVICC và Đánh Giá Lần Thứ Hai tập trung vào cơ sở hạ tầng sạc EV và các vấn đề liên quan, chẳng hạn như tác động tiềm ẩn của việc sạc EV đối với lưới điện, trải nghiệm của khách hàng và các công nghệ và mô hình kinh doanh mới nổi. Các chủ đề khác liên quan đến điện khí hóa phương tiện và giảm phát thải khí nhà kính của ngành giao thông nằm ngoài phạm vi của EVICC và do đó không thuộc phạm vi của Đánh giá này. Các chính sách liên quan đến việc thúc đẩy áp dụng xe điện, giảm số dặm xe di chuyển, thúc đẩy giao thông công cộng và điện khí hóa đội xe giao thông công cộng, bao gồm xe MBTA, cơ quan quản lý giao thông khu vực và xe buýt trường học đóng vai trò quan trọng trong việc đạt được các mục tiêu về khí hậu, công bằng và sức khỏe cộng đồng của Khối Thịnh Vượng Chung. Các chương trình như chương trình hoàn tiền xe MOR-EV của DOER, Chương Trình Ưu Đãi Dành Cho Đội Xe của MassDEP, Chương Trình Thúc Đẩy Giao Thông Sạch cho Xe Buýt Trường Học của MassCEC, các nỗ lực thay thế xe buýt trường học được EPA tài trợ và việc MBTA mở rộng đội xe buýt điện chạy bằng pin đang thúc đẩy quá trình chuyển đổi này.

Khối Thịnh Vượng Chung cam kết tiếp tục giảm lượng khí thải nhà kính của ngành giao thông thông qua những sáng kiến này và các sáng kiến khác. Việc tiếp tục phối hợp giữa công việc của EVICC về cơ sở hạ tầng sạc EV với các nỗ lực điện khí hóa và giảm phát thải trong ngành giao thông khác sẽ rất cần thiết để xây dựng một hệ thống giao thông toàn diện, công bằng và không phát thải trên khắp Massachusetts.

Bối Cảnh Chính Sách

Mục tiêu của Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch (CECP) 2025/2030 về EV và trạm sạc

Theo quy định pháp luật, Massachusetts phải[1] giảm lượng khí thải nhà kính (GHG) trên toàn nền kinh tế xuống 85% và đạt mức phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050, dựa trên mức cơ sở được thiết lập vào năm 1990. Giám Đốc của Văn Phòng Quản Lý Các Vấn Đề về Năng Lượng và Môi Trường cũng được yêu cầu đặt ra giới hạn về khí thải GHG cho các mốc năm 2025 và 2030, quy định mức giới hạn cụ thể cho một số lĩnh vực gây ô nhiễm và xây dựng một kế hoạch tổng thể để đạt được các mục tiêu giảm phát thải theo yêu cầu.[2] CECP cho các giai đoạn 2025/2030 và 2050 đã thiết lập giới hạn phát thải trên toàn nền kinh tế và các giới hạn phụ cho từng lĩnh vực cụ thể nhằm giảm phát thải GHG. Đối với lĩnh vực giao thông, Giám Đốc EEA đã đặt mức giới hạn phụ là giảm 34% so với mức năm 1990 vào năm 2030 và giảm 86% so với mức năm 1990 vào năm 2050. (Xem Bảng 2.1)

Bảng 2.1. Tóm Tắt Giới Hạn Phát Thải KNK đối với Ngành Giao Thông Vận Tải

	1990	2025	2030	2050
Phát Thải KNK (MMTCO2e)	30.2	24.9	19.8	4.1
Phần Trăm Giảm từ năm 1990		18%	34%	86%

[1] Khối Thịnh Vượng Chung Massachusetts. Một Đạo Luật Hướng Đến Lộ Trình Thế Hệ Tiếp Theo cho Chính Sách Khí Hậu của Massachusetts, 2021 Đạo Luật Mass. Chương 8. (Đạo Luật Khí Hậu 2021) Đã truy cập ngày 29 tháng 5 năm 2025. https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2021/Chapter8.

[2] Khối Thịnh Vượng Chung của Massachusetts, "Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch đến 2050," Mass.gov, Tháng 12 Năm 2022. https:// www.mass.gov/ doc/2050-clean-energy-and-climate-plan/download. Như đã nêu trong CECP cho giai đoạn 2025/2030 và 2050, các nguyên tắc EJ cũng sẽ được xem xét trong những chính sách và chương trình được thực hiện theo CECP.

Chiếm khoảng 38% tổng lượng khí thải vào năm 2021, [3] ngành giao thông vận tải là ngành đóng góp lớn nhất vào tổng lượng KNK của Khối Thịnh Vượng Chung. CECP cho giai đoạn 2025/2030 và 2050 đề xuất đạt được mục tiêu giảm phát thải từ giao thông bằng cách chuyển đổi hầu hết các phương tiện sang EV và giảm tốc độ tăng trưởng tổng số dặm xe di chuyển (VMT) bằng cách cải thiện phương án thay thế cho phương tiện cá nhân như phương tiện giao thông công cộng. Để đạt được giới hạn phát thải cho ngành giao thông vận tải, CECP 2025/2030 đặt mục tiêu phải có 200.000 EV lưu thông trên đường vào năm 2025 và 900.000 EV vào năm 2030. Kế hoạch CECP 2025/2030 cũng nêu rõ mục tiêu của MBTA là chuyển đổi sang đội xe buýt không phát thải 100% vào năm 2040.

Để hỗ trợ những chiếc EV này, CECP 2025/2030 ước tính cần có 15.000 cụm sạc công cộng vào năm 2025 và 75.000 cụm vào năm 2030. Những con số này kết hợp các cụm sạc công cộng mà mọi người dân đều có thể tiếp cận với các cụm sạc tại nơi làm việc.

EEA trước đây đã sử dụng Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế (AFDC) của Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ để theo dõi tiến độ so với ước tính sạc EV CECP 2025/2030. Tuy nhiên, trong khi AFDC cung cấp dữ liệu toàn diện về trạm sạc công cộng thì AFDC lại chỉ báo cáo một phần nhỏ trong số các trạm sạc tại nơi làm việc. EVICC có quyền truy cập vào dữ liệu về trạm sạc tại nơi làm việc đã nhận được ưu đãi của tiểu bang, có thể được sử dụng để bổ sung cho dữ liệu sạc tại nơi làm việc của AFDC, nhưng có thể vẫn không đại diện cho danh sách đầy đủ các trạm sạc tại nơi làm việc vì một số trạm sạc tại nơi làm việc có thể không nhận được ưu đãi của tiểu bang. Thật không may, việc biên soạn dữ liệu toàn diện về trạm sạc tại nơi làm việc có thể vẫn gặp khó khăn vì nhiều trạm sạc tại nơi làm việc sẽ vẫn không mở cho công chúng sử dụng và/hoặc không được kết nối với mạng lưới có thể cung cấp thông tin về những trạm sạc đó.

Các Loại Trạm Sạc Xe Điện

Cấp 1: Thiết bị cấp 1 cung cấp khả năng sạc thông qua ổ cắm điện xoay chiều (AC) 120 vôn (120V) dân dụng thông thường. Trạm sạc cấp 1 thường cung cấp phạm vi hoạt động từ 3-5 dặm mỗi giờ.

Cấp 2: Thiết bị cấp 2 cung cấp khả năng sạc AC công suất cao hơn thông qua dịch vụ điện 240V (trong các ứng dụng dân dụng) hoặc 208V (trong các ứng dụng thương mại) và phổ biến cho việc sạc tại nhà, nơi làm việc và nơi công cộng. Trạm sạc cấp 2 cung cấp phạm vi hoạt động từ 10-50 dặm mỗi giờ.

DCFC: Thiết bị sạc nhanh dòng điện một chiều (DCFC) cung cấp khả năng sạc nhanh và thường được sử dụng tại các trạm sạc dọc theo hành lang có lưu lượng giao thông đông đúc. Thiết bị DCFC có thể cung cấp phạm vi hoạt động từ 180-240 dặm mỗi giờ, sạc 80% cho xe BEV trong vòng 20 phút đến 1 giờ.

[3] Khối Thịnh Vượng Chung Massachusetts. Chỉ Số Khí Hậu và Năng Lượng Sạch Massachusetts. Văn Phòng Quản Lý Các Vấn Đề Năng Lượng và Môi Trường. Đã truy cập ngày 29 tháng 5 năm 2025. https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-clean-energy-and-climate-metrics.

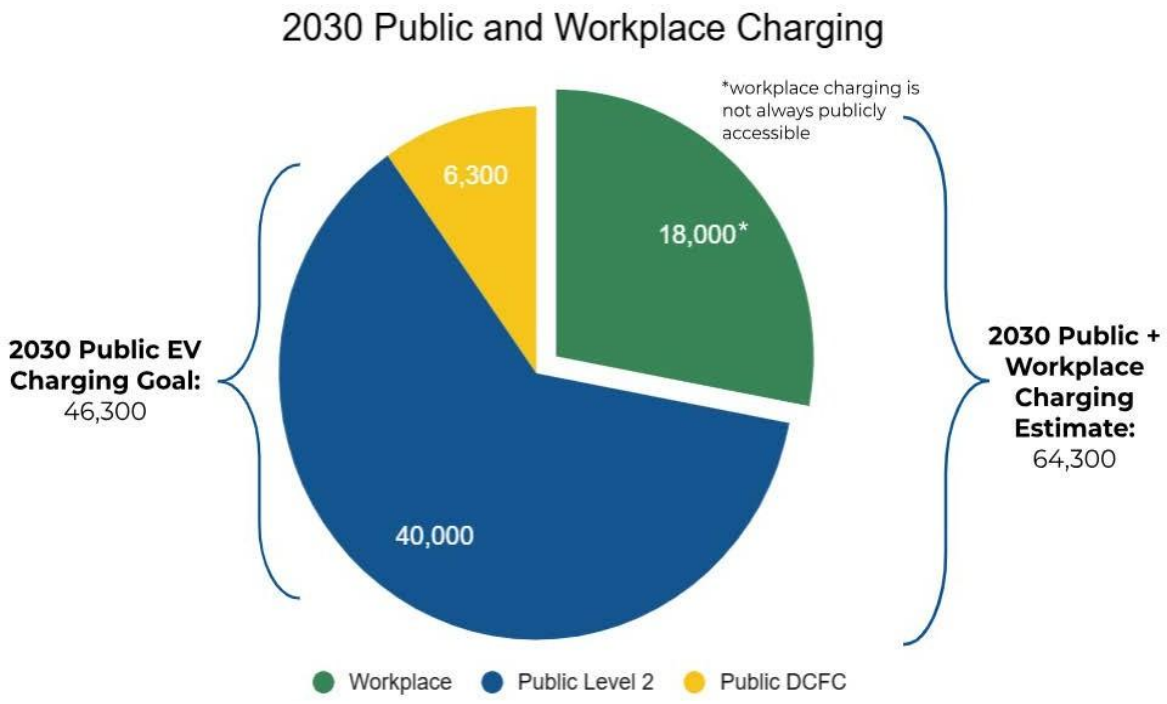
Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai sử dụng phương pháp tiên tiến hơn và dữ liệu cập nhật hơn để ước tính nhu cầu cơ sở hạ tầng sạc năm 2030 so với CECP 2025/2030. Đánh Giá Lần Thứ Hai ước tính tổng khối lượng cơ sở hạ tầng sạc tương tự cần thiết vào năm 2030 từ các trạm sạc công cộng có thể tiếp cận được với tất cả mọi người và sạc tại nơi làm việc là 64.300, với 40.000 trạm sạc công cộng Cấp 2, 6.300 trạm sạc DCFC công cộng, [4] và 18.800 trạm sạc tại nơi làm việc vào năm 2030. Tuy nhiên, do trạm sạc tại nơi làm việc không phải lúc nào cũng mở cho công chúng sử dụng và khó theo dõi việc sạc tại nơi làm việc nên mục tiêu chính thức của tiểu bang về trạm sạc EV sẽ chỉ bao gồm các trạm sạc công cộng hoàn toàn trong tương lai, biến mục tiêu chính thức cho năm 2030 thành 46.300 trạm sạc EV. Tóm tắt các dự báo này được thể hiện ở Hình 2.1 bên dưới.

Mục tiêu này sẽ được sử dụng làm mục tiêu chính thức của tiểu bang trong Báo Cáo Khí Hậu tương lai. Điều quan trọng là các dự báo cập nhật về trạm sạc EV có trong Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai và mục tiêu trạm sạc EV được tinh chỉnh phù hợp với mục tiêu cơ bản của tiểu bang là có 900.000 EV lưu thông trên đường vào năm 2030.

Bối cảnh pháp lý

Massachusetts đã chính thức áp dụng chương trình Ô Tô Sạch Tiên Tiến II (ACC II) cùng với 11 tiểu bang khác và Quận Columbia, phù hợp với các tiêu chuẩn khí thải xe cộ nghiêm ngặt hơn của California nhằm chống chịu với biến đổi khí hậu và cải thiện chất lượng không khí. Theo ACC II, các nhà sản xuất ô tô được yêu cầu phải tăng dần tỷ lệ xe không phát thải (ZEV) được bán trong tiểu bang, bắt đầu từ 35% đối với Năm Mẫu 2026 và đạt 100% vào năm 2035.

Hình 2.1: Ước tính số lượng trạm sạc công cộng và nơi làm việc vào năm 2030 để đáp ứng các giới hạn phát thải phụ trong CECP



[4] DCFC công cộng bao gồm khoảng 5.500 cổng sạc ước tính dành cho xe hạng nhẹ và 800 cổng sạc dành cho xe hạng trung và hạng nặng.

Massachusetts cũng đã ban hành quy định Xe Tải Sạch Tiên Tiến (ACT) nhằm phù hợp với tiêu chuẩn của California để giảm phát thải từ các phương tiện MHD. Theo quy định ACT, các nhà sản xuất xe phải đạt một tỷ lệ nhất định về doanh số bán xe tải điện trong tổng doanh số bán hàng của họ, với tỷ lệ này sẽ tăng dần theo thời gian. Các nhà sản xuất có thể bình quân tỷ lệ doanh số trong nhiều năm và mua bán tín chỉ để đáp ứng các yêu cầu đó. Hiện quy định này đã được 11 tiểu bang, bao gồm cả Massachusetts, thông qua.[5]

Vào tháng 4 năm 2025, Chính quyền Healey–Driscoll đã công bố chính sách linh hoạt trong việc thực thi đối với các nhà sản xuất không đạt mức tối thiểu doanh số xe tải điện yêu cầu cho các Năm Mẫu 2025 và 2026 theo chương trình ACT.[6] Chính sách này có nghĩa là các nhà sản xuất không đáp ứng yêu cầu bán xe tải điện tại Massachusetts sẽ được miễn xử phạt trong hai năm đó, miễn là họ chấm dứt hành vi phân phối hạn chế, tức là giữ lại xe tải động cơ đốt trong và không cung cấp cho các nhà phân phối có nhu cầu. Đến tháng 5 năm 2025, Quốc Hội Hoa Kỳ đã thông qua dự luật vô hiệu hóa một số quyết định miễn trừ gần đây của Cơ Quan Bảo Vệ Môi Trường Hoa Kỳ (EPA) theo Đạo Luật Không Khí Sạch liên bang (CAA). Chính CAA và các quyết định miễn trừ này là cơ sở pháp lý cho hai chương trình ACC II và Xe Tải Sạch Tiên Tiến (ACT). Do đó, cùng với những bất ổn kinh tế từ chính phủ liên bang, Chính Quyền Healey–Driscoll đã tạm dừng trong hai năm việc áp dụng yêu cầu doanh số xe điện hạng nhẹ đối với các nhà sản xuất không đạt mức tối thiểu cho các năm mẫu 2026 và 2027 theo chương trình ACC II. [7] Trong thời gian tạm dừng cả hai chương trình ACT và ACC II, các nhà sản xuất vẫn được khuyến khích tiếp tục bán EV tại Massachusetts và có thể kiếm và tích lũy tín chỉ cho việc tuân thủ trong tương lai.

[5] Để biết danh sách các tiểu bang đã áp dụng quy định về xe cộ của California, bao gồm ACC II và ACT, vui lòng truy cập: https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/ advanced-clean-cars-program/states-have-adopted-californias-vehicle-regulations.

[6] Sở Bảo Vệ Môi Trường Massachusetts, Quyền Linh Hoạt Trong Việc Thực Thi Các Yêu Cầu của Chương Trình Xe Tải Sạch Tiên Tiến, ngày 14 tháng 4 năm 2025, https://www.mass.gov/doc/act-enforcement-discretion-apr-14-2025/download.

[7] Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng Massachusetts, "Massachusetts Công Bố Tính Linh Hoạt cho Các Yêu Cầu Đối Với Xe Điện", Mass.gov, ngày 23 tháng 5 năm 2025, https://www.mass.gov/news/massachusetts-announces-flexibilities-for-electric-vehicle-requirements .

Bối Cảnh EVICC

Vào tháng 8 năm 2022, Đạo Luật Khí Hậu 2022 đã được ký thành luật. Đạo luật này đã thành lập Hội Đồng Điều Phối Cơ Sở Hạ Tầng Xe Điện (EVICC) để phát triển một kế hoạch toàn diện cho mạng lưới sạc xe điện công bằng, kết nối, dễ tiếp cận và đáng tin cậy trên khắp Massachusetts.

EVICC được yêu cầu nộp Đánh giá lên cơ quan lập pháp về các chiến lược sạc EV của Khối Thịnh Vượng Chung hai năm một lần, bắt đầu từ tháng 8 năm 2023. Mỗi Đánh giá phải bao gồm nhưng không giới hạn ở những nội dung sau:

- Đánh giá tình trạng hiện tại và nhu cầu trong tương lai về điện khí hóa đường bộ và đường cao tốc;
- Ước tính số lượng và loại trạm sạc EV ở những địa điểm công cộng và tư nhân;
- Đề xuất vị trí tối ưu cho các trạm sạc EV ở khu vực thành thị, ngoại ô, nông thôn và cộng đồng có thu nhập thấp và trung bình;
- Thảo luận về chi phí hiện tại và dự kiến trong tương lai cũng như phương pháp tài trợ cho những chi phí đó;
- Thảo luận về những tiến bộ công nghệ trong các trạm sạc và cơ sở hạ tầng liên quan;
- Thảo luận về chiến lược duy trì các trạm sạc EV hoạt động liên tục và đầy đủ;
- Khuyến nghị hỗ trợ các quan chức chính phủ và khu vực tư nhân trong việc lắp đặt các trạm sạc và cơ sở hạ tầng, thiết bị và công nghệ liên quan; và
- Xác định và thảo luận các chính sách hiện hành và khuyến nghị về chính sách, luật và hành động quản lý nhằm tạo điều kiện triển khai các trạm sạc và cơ sở hạ tầng liên quan.

Thành viên của EVICC được thành lập theo Đạo Luật Khí Hậu 2022 và bao gồm một nhóm các viên chức tiểu bang quan tâm đến chương trình sạc EV, cũng như Ủy Ban Quy Hoạch Khu Vực Đô Thị và các chủ tịch của Ủy Ban Liên Hợp về Viễn Thông, Tiện Ích và Năng Lượng. EVICC do Văn Phòng Quản Lý các Vấn Đề về Năng Lượng và Môi Trường đứng đầu.

Kể từ tháng 5 năm 2023, EVICC đã tổ chức các cuộc họp công khai hàng tháng để lập kế hoạch cho các đánh giá hai năm một lần, chia sẻ thông tin cập nhật về các chương trình và chính sách sạc xe điện của tiểu bang và thuyết trình về ngành công nghiệp sạc EV và sự phát triển của công nghệ. Có thể xem biên bản cuộc họp và bài thuyết trình từ các cuộc họp hàng tháng trước đây của EVICC, cùng với các nguồn lực khác từ hội đồng trên trang web của EVICC.

Tiến Độ Kể Từ Lần Đánh Giá Ban Đầu

Vào tháng 8 năm 2023, EVICC đã nộp Đánh Giá Ban Đầu lên Tòa Án Chung của Massachusetts (Đánh Giá Ban Đầu). Những điểm chính rút ra từ Đánh Giá Ban Đầu bao gồm:

- Việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV cần được đẩy nhanh để đáp ứng các mục tiêu khí hậu của Commonwealth vào năm 2030.
- Các chương trình ưu đãi sạc EV hiện tại do các cơ quan chính phủ và công ty tiện ích cung cấp đang gây nhầm lẫn cho khách hàng
- Độ tin cậy của trạm sạc EV là mối quan tâm của người sử dụng EV
- Công suất lưới điện hạn chế đặt ra thách thức cho việc triển khai trạm sạc EV
- Massachusetts nên ưu tiên đầu tư vào việc cung cấp trạm sạc cho những người tiêu dùng khó tiếp cận như người thuê nhà, cư dân có thu nhập thấp và trung bình, cộng đồng nông thôn và EJ.

Đánh giá khuyến nghị cơ quan lập pháp, các cơ quan tiểu bang và EVICC cần thực hiện một số hành động nhất định để giải quyết những vấn đề này. Một số khuyến nghị và tiến độ thực hiện các khuyến nghị đó có thể được tìm thấy trong Bảng 2.2.

Bảng 2.2. Tiến Độ Kể Từ Lần Đánh Giá Ban Đầu

Điểm chính rút ra	Khuyến nghị	Tiến độ
Việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV cần được đẩy nhanh để đáp ứng các mục tiêu khí hậu của Commonwealth vào năm 2030.	EEA sẽ dẫn đầu EVICC trong việc xây dựng kế hoạch sử dụng $50 triệu trong Quỹ Triển Khai Cơ Sở Hạ Tầng Sạc Xe Điện. Kế hoạch này sẽ được xây dựng phù hợp với các khuyến nghị trong đánh giá ban đầu này và sẽ dựa trên những phát hiện trong tương lai của EVICC.	Chính quyền Healey-Driscoll đã trao tặng $50 triệu cho các sáng kiến xây dựng cơ sở hạ tầng sạc EV trên khắp Massachusetts, tăng khả năng tiếp cận cơ sở hạ tầng sạc cho nhiều cư dân hơn, điện khí hóa đội xe của tiểu bang, cải thiện hoạt động của các trạm sạc công cộng, quản lý tác động của cơ sở hạ tầng sạc lên lưới điện và cung cấp các giải pháp sạc cho các loại xe khó điện hóa.
	EVICC sẽ tinh chỉnh đánh giá của mình về nhu cầu cụm sạc bằng cách tập trung vào nhu cầu sạc nhanh công cộng để hỗ trợ các chuyến đi đường dài, kể cả vào những ngày cao điểm đi lại.	Cùng với các chuyên gia tư vấn, EVICC đã hoàn thành việc phân tích cơ sở hạ tầng sạc nhanh công cộng cần thiết để hỗ trợ di chuyển đường dài. Bản tóm tắt của phân tích này có thể được tìm thấy trong Chương 4.

Điểm chính rút ra	Khuyến nghị	Tiến độ
Các chương trình ưu đãi sạc EV hiện tại do các cơ quan chính phủ và công ty tiện ích cung cấp đang gây nhầm lẫn cho khách hàng.	EVICC sẽ xem xét việc thiết lập một trang web trung tâm thông tin giao thông để cung cấp thông tin về EV, trạm sạc EV và cơ hội tài trợ cho các bên liên quan trong Khối Thịnh Vượng Chung.	MassCEC đã phát triển một trang web tổng hợp mới cho các chương trình EV và thông tin về Năng Lượng Sạch Ở Ngay Đây. MassCEC cũng đã mở một trung tâm cuộc gọi để trả lời các thắc mắc về EV và chương trình ưu đãi. Các trang web bổ sung sẽ được thêm vào trang Phương Tiện Giao Thông Sạch của MassCEC.
Độ tin cậy của trạm sạc EV là mối quan tâm của người sử dụng EV.	Cơ quan lập pháp nên yêu cầu các trạm sạc EV công cộng phải đăng ký với DOS để có thể được kiểm tra thường xuyên; DOS sẽ xây dựng các quy định mới để đảm bảo rằng các trạm sạc EV công cộng được đăng ký, kiểm tra và thử nghiệm.	Đạo Luật Khí Hậu 2024 yêu cầu DOS phải xây dựng các quy định để (1) kiểm kê các trạm sạc EV và (2) đảm bảo tính chính xác của giá cả và khối lượng điện mua tại các trạm sạc EV công cộng. EEA cũng được yêu cầu ban hành quy định để (1) theo dõi mức độ sử dụng trạm sạc EV, (2) theo dõi độ tin cậy của trạm sạc EV, đồng thời (3) yêu cầu các trạm sạc EV công cộng chia sẻ dữ liệu. DOS và EEA hiện đang xây dựng các quy định để giải quyết những yêu cầu này. Thông tin chi tiết hơn về những nỗ lực này có thể được tìm thấy trong Chương 6.
Công suất lưới điện hạn chế đặt ra thách thức cho việc triển khai trạm sạc EV.	EVICC sẽ tiếp tục làm việc với Hội Đồng Tư Vấn Hiện Đại Hóa Lưới Điện, các công ty tiện ích và các bên liên quan khác để chủ động quản lý tác động của việc mở rộng cơ sở hạ tầng sạc EV đối với lưới điện.	Đạo Luật Khí Hậu 2024 yêu cầu một quy trình lập kế hoạch lưới điện mới để đáp ứng nhu cầu sạc EV theo dự báo. Ngoài ra, khi nhận được tài trợ $6,9 triệu từ EVICC, MassCEC đã triển khai chương trình Mô Phỏng Vehicle-to-Everything để triển khai cơ sở hạ tầng sạc hai chiều nhằm cải thiện khả năng phục hồi của lưới điện, giảm chi phí năng lượng và tăng cường tích hợp năng lượng tái tạo. Với $6 triệu từ EVICC, MassCEC cũng đã triển khai chương trình Giải Pháp Sạc Di Động, cung cấp các tùy chọn sạc không kết nối lưới điện cho đội xe MHD để giải quyết các khu vực hạn chế về công suất và giảm thiểu tải MHDV trên lưới điện. Ngoài ra, nhóm tư vấn của EVICC đã phân tích tác động của nhu cầu EV theo dự báo đối với lưới điện phân phối vào năm 2030 và 2035. Bản tóm tắt của phân tích này có thể được tìm thấy trong Chương 5.

Điểm chính rút ra	Khuyến nghị	Tiến độ
Massachusetts nên ưu tiên đầu tư vào việc cung cấp trạm sạc cho những người tiêu dùng khó tiếp cận như người thuê nhà, cư dân có thu nhập thấp và trung bình, cộng đồng nông thôn và EJ.	Chính Quyền Healey-Driscoll sẽ làm việc với cơ quan lập pháp để thông qua luật "quyền được sạc" nhằm giúp người thuê nhà và người sống trong các căn hộ chung cư lắp đặt cơ sở hạ tầng sạc.	Đạo Luật Khí Hậu 2024 đã thông qua "quyền được sạc" cho các chủ căn hộ.
	DOER sẽ làm việc với các chính quyền thành phố để xây dựng hướng dẫn và hỗ trợ cho các chương trình mở rộng cơ sở hạ tầng sạc ven lề đường và sạc qua đêm cho người thuê nhà và chủ xe không có gara riêng.	Với nguồn tài trợ $12,3 triệu từ EVICC, MassCEC đã khởi động một chương trình mới nhằm hỗ trợ các chính quyền thành phố lắp đặt hệ thống sạc trên đường phố và xây dựng một cẩm nang hướng dẫn để hỗ trợ họ trong việc phát triển các chương trình sạc trên đường phố.

Trách nhiệm mới của EVICC

Vào ngày 21 tháng 11 năm 2024, Thống đốc Maura Healey đã ký thành luật Đạo Luật Khí Hậu 2024. Đạo Luật Khí Hậu 2024 bao gồm một số điều khoản mở rộng trách nhiệm và tư cách thành viên của EVICC. Kết quả là, số lượng thành viên của EVICC đã tăng lên bao gồm đại diện từ MassCEC và DOS. [8]

Ngoài các trách nhiệm theo luật định hiện hành, EVICC hiện được yêu cầu (1) giám sát hiệu quả tổng thể của các sáng kiến công và tư liên quan đến trạm sạc EV trong Khối Thịnh Vượng Chung; (2) hỗ trợ tuân thủ Chương Trình Tài Trợ Theo Công Thức Phân Bổ Hạ Tầng Xe Điện Quốc Gia; và (3) đảm bảo biển báo trên đường cao tốc và trên các đường phố gần địa điểm sạc. [9]

Đánh giá EVICC hiện được yêu cầu phải bao gồm ước tính về số lượng trạm sạc EV hạng trung và hạng nặng cần thiết để đáp ứng các yêu cầu về khí hậu của Khối Thịnh Vượng Chung. EVICC cũng được yêu cầu báo cáo về những nỗ lực của mình trong việc lãnh đạo và chỉ đạo triển khai trạm sạc EV trong mỗi lần đánh giá. [10]

Đánh giá EVICC hiện cũng phải bao gồm dự báo về toàn bộ nhu cầu sạc EV (tức là sạc cho xe hạng nhẹ, hạng trung và hạng nặng) trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung trong 10 năm tới và ước tính tác động đến lưới phân phối điện, xác định các khu vực của lưới điện có thể cần sửa đổi do những tác động đó. [11]

Sau khi nộp Đánh Giá EVICC lên Tòa Án Chung, EVICC có trách nhiệm làm việc với DOER và MassDOT để xác định các khu vực tiềm năng cho DCFC và các trung tâm sạc đội xe dọc theo các hành lang chính trong vòng sáu tháng kể từ ngày phát hành Đánh giá. Cuối cùng, các công ty phân phối điện được yêu cầu xác định các nâng cấp hệ thống phân phối cần thiết để đáp ứng nhu cầu sạc EV trong 10 năm được nêu trong Đánh giá EVICC và nộp kế hoạch xây dựng các nâng cấp cần thiết cho DPU trong vòng 12 tháng kể từ ngày phát hành đánh giá EVICC. [12]

EVICC sẽ thực hiện nghiêm túc các trách nhiệm theo luật định của mình và đã nỗ lực đưa những thay đổi này vào các cuộc họp hàng tháng và Đánh giá này một cách nhanh chóng.

[8]Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, §§ 100–101, Đạo Luật năm 2024 (Mass.), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239. Ủy viên DOS Rodrigues đang phục vụ trong hội đồng với tư cách là đại diện của EOED kể từ ngày có hiệu lực của Đạo Luật Khí Hậu 2024; do đó, EOED được yêu cầu xác định thêm một cá nhân để phục vụ trong hội đồng.

[9]Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, § 104, Đạo Luật năm 2024 (Mass.), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

[10]Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, § 102, Đạo Luật năm 2024 (Mass.), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

[11]Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, § 104, Đạo Luật năm 2024 (Mass.), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

[12]Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, § 103, Đạo Luật năm 2024 (Mass.), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

Tiến Độ của Đánh Giá Lần Thứ Hai

EVICC có nhiệm vụ viết một bản đánh giá chính thức hai năm một lần, nêu rõ các chiến lược sẽ tạo ra một mạng lưới sạc EV công bằng, kết nối, dễ tiếp cận và đáng tin cậy tại Massachusetts. Đánh Giá Ban Đầu được công bố vào tháng 8 năm 2023 và Đánh Giá Lần Thứ Hai sẽ được trình lên Tòa Án Chung vào ngày 11 tháng 8 năm 2025. EVICC đã liên tục thảo luận các chủ đề để đưa vào Đánh Giá Lần Thứ Hai cả bên trong và bên ngoài trong hai năm qua, nhưng công việc của Đánh Giá Lần Thứ Hai đã bắt đầu nghiêm túc vào tháng 8 năm 2024 và kết thúc vào tháng 8 năm 2025.

Kế Hoạch Làm Việc của Đánh Giá Lần Thứ Hai

Chủ tịch EVICC Joshua Ryor đã đưa ra cho các thành viên EVICC và công chúng một bản ghi nhớ nêu rõ kế hoạch làm việc cho Đánh Giá Lần Thứ Hai, bao gồm đề xuất về Đánh giá, phân tích kỹ thuật mới và công việc định tính cần hoàn thành, cùng với lịch trình làm việc. Kế hoạch làm việc đã được trình bày và thảo luận tại cuộc họp EVICC ngày 7 tháng 8 năm 2024 và được EVICC chính thức thông qua tại cuộc họp EVICC ngày 4 tháng 9 năm 2024. [13]

Tham Vấn Công Chúng

Ngoài các cuộc thảo luận và thuyết trình tại các cuộc họp của EVICC và Ủy Ban Kỹ Thuật [14], EVICC đã tổ chức bốn phiên điều trần công khai tại các khu vực địa lý đa dạng của tiểu bang để thu thập phản hồi từ công chúng và các bên liên quan chính. Phản hồi từ các phiên điều trần công khai đã giúp đưa ra nhiều khuyến nghị trong suốt giai đoạn Đánh Giá Lần Thứ Hai và đặc biệt là Chương 6 về Trải Nghiệm của Người Tiêu Dùng. Các phiên điều trần đã tạo cơ hội chia sẻ thông tin với công chúng về hoạt động của EVICC kể từ năm 2023 cũng như về chuỗi chương trình và sáng kiến sạc EV của tiểu bang. Tóm tắt phản hồi của công chúng nhận được trong các phiên điều trần công khai có sẵn trực tuyến.[15]

Phiên Điều Trần Công Khai

- New Bedford - Ngày 27 tháng 3 năm 2025
- Worcester - Ngày 31 tháng 3 năm 2025
- Holyoke - Ngày 3 tháng 4 năm 2025 (Kết hợp)
- Boston - ngày 8 tháng 4 năm 2025 (Kết hợp)

Hoạt động tham vấn các bên liên quan khác bao gồm trực tiếp thu thập phản hồi về các chương trình sạc EV hiện có của Massachusetts và dự thảo Đánh Giá Lần Thứ Hai từ nhiều bên liên quan trong ngành và vận động, cũng như cuộc họp EVICC kết hợp kéo dài 3 giờ để xem xét dự thảo Đánh giá và thu thập ý kiến của công chúng vào ngày 9 tháng 7 năm 2025.

[13]Josh Ryor và Katie Gronendyke, Bản Ghi Nhớ Kế Hoạch Công Việc EVICC 2024–2025 Cuối Cùng, Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng Massachusetts, ngày 28 tháng 8 năm 2024, https://www.mass.gov/doc/final-2024-2025-evicc-workplan-memorandum/download.Mass.gov

[14] Ủy Ban Kỹ Thuật EVICC bao gồm các cơ quan tiểu bang và nhà cung cấp công nghệ và trong mạng lưới sạc EV. Ủy ban đã họp hai tuần một lần từ tháng 11 năm 2024 đến tháng 6 năm 2025 để thảo luận về các vấn đề mà cả cơ quan tiểu bang và công ty sạc EV quan tâm, bao gồm chia sẻ dữ liệu cụm sạc theo thời gian thực và hướng dẫn về phí sạc EV, cùng nhiều chủ đề khác.

[15]Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng Massachusetts, Tài Liệu Trình Bày Tại Cuộc Họp của Hội Đồng Điều Phối Cơ Sở Hạ Tầng Xe Điện (EVICC), ngày 7 tháng 5 năm 2025, trang 15-22, https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-deck-may-7-2025/download.

3. Các Chương Trình Sạc EV Hiện Tại và Sáng Kiến

Điểm Chính Rút Ra

- Các cơ quan tiểu bang, công ty tiện ích và nhiều bên khác tại Massachusetts cung cấp nhiều chương trình ưu đãi để hỗ trợ việc triển khai hệ thống sạc công cộng, dân cư, đội xe và tại nơi làm việc.
- Chương trình ưu đãi của Massachusetts tập trung vào việc mở rộng quy mô triển khai, nhắm mục tiêu triển khai cho một số lĩnh vực nhất định, thử nghiệm mô hình kinh doanh mới và hỗ trợ khách hàng.
- Gần 68% trạm sạc công cộng ở Massachusetts được hỗ trợ bởi các chương trình tài trợ của tiểu bang hoặc liên bang.
- Các mô hình sạc mới được hỗ trợ bởi các chương trình của tiểu bang bao gồm sạc dân cư trên đường phố, cơ sở hạ tầng trạm sạc cho dịch vụ gọi xe và các dự án thử nghiệm công nghệ sạc hai chiều.
- Các cơ quan tiểu bang và công ty tiện ích cũng cung cấp dịch vụ tư vấn cho đội xe và các chương trình nhằm giảm thiểu tác động của việc sạc EV lên lưới điện (ví dụ: hoàn tiền khi sạc ngoài giờ cao điểm, chương trình sạc có quản lý, v.v.).
- EVICC khuyến nghị rằng các chương trình hiện có của tiểu bang nên giảm thiểu sự trùng lặp về tính đủ điều kiện tham gia giữa các chương trình và cải thiện việc giao tiếp với khách hàng.

Hiện có nhiều chương trình ưu đãi của liên bang, tiểu bang và các công ty tiện ích nhằm hỗ trợ phát triển mạng lưới trạm sạc EV mạnh mẽ trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung. Các chương trình này bao gồm ưu đãi cho trạm sạc dân dụng, tại nơi làm việc, đội xe và trạm sạc công cộng.

Các chương trình hỗ trợ tài chính giúp giảm chi phí nâng cấp hệ thống điện (gọi là "chuẩn bị sẵn hạ tầng"), mua thiết bị sạc xe điện (gọi là "EVSE") và những chi phí liên quan khác là yếu tố quan trọng để đẩy nhanh việc lắp đặt trạm sạc xe điện tại Massachusetts. Phần này giới thiệu tổng quan các chương trình ưu đãi sạc EV hiện có ở Massachusetts, bao gồm điều kiện tham gia, nguồn kinh phí và hiệu quả mà các chương trình này đã mang lại trong việc mở rộng trạm sạc EV. Bảng 3.1 tóm tắt và so sánh nội dung chính của các chương trình này. Ngoài ra, MassCEC cùng các dịch vụ tư vấn cho đội xe cũng hỗ trợ chủ sở hữu đội xe công và tư trong việc giải quyết khó khăn khi chuyển sang sử dụng xe điện. Chương này cũng đưa ra một số ví dụ thực tế về những chương trình sạc EV nổi bật tại Massachusetts.

Trang web về Xe Điện, Năng Lượng Sạch Ở Ngay Đây của MassCEC cung cấp thông tin chi tiết về các chương trình được nêu trong phần này và liên kết đến các trang web và tài nguyên chương trình cụ thể. Thông tin chi tiết hơn về các chương trình này cũng có trong Phụ lục 2 đến 5.

Bảng 3.1. Tóm tắt các chương trình của Massachusetts cung cấp ưu đãi cho trạm sạc EV [1]

	MassEVIP		Chương Trình Tiện Ích [2]			DCAMM / LBE	Cộng Đồng Xanh
Trường Hợp Sử Dụng	Nơi làm việc, đội xe, nhà ở nhiều căn hộ và cơ sở giáo dục	Tiếp cận cho công chúng	Khu Dân Cư	Tiếp cận cho công chúng & Nơi làm việc	Đội xe	Đội xe của tiểu bang, bao gồm cả việc sạc xe dân dụng	Trạm sạc công cộng và cụm sạc cho đội xe trên đất thuộc sở hữu của thành phố
Loại trạm sạc	Cấp 1 hoặc 2	Cấp 1 hoặc 2	Cấp 2	Cấp 2 hoặc DCFC; Cấp 1 (Chỉ National Grid trong một số trường hợp nhất định)	Cấp 2 hoặc DCFC	Cấp 2	
Chi Phí Được Chi Trả	Chi phí EVSE + chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng (chỉ áp dụng cho khách hàng không thuộc Eversource/National grid)	Chi phí EVSE + chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng (chỉ áp dụng cho khách hàng không thuộc Eversource/National grid)	Chuẩn bị sẵn hạ tầng; EVSE cho khách hàng có thu nhập thấp và ở tại khu nhà ở nhiều căn hộ, hệ thống quản lý năng lượng và mạng lưới cho các khu nhà ở nhiều căn hộ tùy thuộc vào tiện ích	Chuẩn bị sẵn hạ tầng, EVSE, mạng lưới tiếp cận cho công chúng và hệ thống quản lý năng lượng tùy thuộc vào tiện ích	Chuẩn bị sẵn hạ tầng và EVSE, tùy thuộc vào tiện ích	EVSE + 3-5 năm chi phí vận hành và bảo trì mạng lưới	
Tỷ Lệ Chi Phí Được Chi Trả [3]	Lên đến 60%, tối đa $50.000 cho mỗi địa chỉ	Lên đến 80-100%, tối đa $50.000 cho mỗi địa chỉ	Lên đến 150% chi phí trung bình cho việc chuẩn bị sẵn hạ tầng và lên đến 100% chi phí EVSE	Lên đến 150% chi phí trung bình cho việc chuẩn bị sẵn hạ tầng và lên đến 100% chi phí EVSE	Lên đến 150% chi phí trung bình cho việc chuẩn bị sẵn hạ tầng và lên đến 100% chi phí EVSE	Lên đến 100%	Lên đến $7.500 cho mỗi cụm sạc

[1]Xem Bảng 1.2 để biết danh sách đầy đủ các chương trình sạc EV tại Massachusetts. Bảng này so sánh các tiêu chí đủ điều kiện của một nhóm chương trình cung cấp ưu đãi trạm sạc EV theo từng đợt.

[2]Các chương trình ưu đãi tiện ích và trường hợp sử dụng khác nhau tùy theo tiện ích. Để biết thêm thông tin, hãy xem phần bên dưới "Chương trình tiện ích do chủ đầu tư sở hữu" và Phụ lục 3.

[3] Tất cả các chương trình đều giới hạn ưu đãi cho chi phí thực tế về việc chuẩn bị sẵn hạ tầng, EVSE và mạng lưới của khách hàng.

Chương trình ưu đãi sạc EV của tiểu bang

Chương Trình Ưu Đãi cho Xe Điện Massachusetts (MassEVIP)

Tổng Quan về Chương Trình

MassDEP giới thiệu MassEVIP vào năm 2013 để thúc đẩy việc sử dụng EV và phát triển cơ sở hạ tầng sạc EV trên toàn tiểu bang. Mục tiêu ban đầu là giúp các chính quyền thành phố và thị trấn mua EV và trạm sạc bằng cách bù đắp chi phí ban đầu. Vào năm 2014, MassEVIP đã mở rộng để khuyến khích việc áp dụng sớm các cụm sạc tại nơi làm việc. MassEVIP sau đó đã mở rộng để đưa vào các ưu đãi cho nhà ở nhiều căn hộ, nơi làm việc, đội xe và trạm sạc công cộng.

MassEVIP cũng đưa vào Chương Trình Xe Điện Cho Đội Xe, cung cấp cho các tổ chức công nguồn tài trợ để mua hoặc thuê EV cho đội xe có trọng lượng lên đến 10.000 pound.

Hầu hết các chương trình MassEVIP đều đang diễn ra và tiếp nhận đơn đăng ký liên tục, ngoại trừ chương trình Sạc DCFC đã kết thúc vào ngày 19 tháng 3 năm 2021. Tóm tắt về các chương trình Cơ Sở Hạ Tầng Sạc Xe Điện MassEVIP có trong Phụ lục 2.

Tài Trợ Chương Trình

Chương trình MassEVIP được tài trợ từ nhiều nguồn, bao gồm từ các thỏa thuận pháp lý và quỹ tín thác. Quỹ Tín Thác Chi Tiêu cho Bảo Vệ và Giảm Thiểu Biến Đổi Khí Hậu (CMT), [4]được tài trợ từ doanh thu bán hạn ngạch phát thải và các khoản thanh toán tuân thủ thay thế do người trả phí đóng góp, hiện là nguồn tài trợ chính cho các khoản hỗ trợ MassEVIP và kinh phí thuê nhà thầu để xử lý hồ sơ xin tài trợ và yêu cầu thanh toán.

Tác Động của Chương Trình

Các chương trình MassEVIP đã giải ngân khoảng $35 triệu và hỗ trợ triển khai gần 7.000 cổng sạc EV tính đến tháng 4 năm 2025. Tóm tắt về số tiền tài trợ được giải ngân và số lượng cổng cho mỗi chương trình MassEVIP được cung cấp trong Phụ lục [5.5]

[4] CMT được thành lập theo yêu cầu của quy định của tiểu bang 310 CMR 7.74, Giảm Phát Thải CO2 từ Các Cơ Sở Phát Điện và 310 CMR 7.75, Tiêu Chuẩn Năng Lượng Sạch. Theo luật, các khoản tiền được phân bổ theo quy định này sẽ được giữ trong các tài khoản riêng biệt. Theo luật định, các khoản tiền chỉ được chi tiêu cho những mục đích được luật hiện hành cho phép, MGL c. 21N.

[5] Tổng cộng có 565 dự án đã hoàn thành, đã ký hợp đồng hoặc đang chờ phê duyệt cho biết rằng họ cũng đang tham gia chương trình chuẩn bị sẵn hạ tầng do công ty tiện ích tài trợ. Do đó, các dự án này sẽ phải trải qua hai quy trình riêng biệt: MassDEP và EDC.

Chương Trình Tài Trợ và Chỉ Định Cộng Đồng Xanh Massachusetts

Tổng Quan về Chương Trình

Chương Trình Tài Trợ và Chỉ Định Cộng Đồng Xanh là một phần của Bộ Phận Cộng Đồng Xanh DOER. Các chính quyền thành phố được chứng nhận là Cộng Đồng Xanh sẽ đủ điều kiện tham gia chương trình tài trợ cạnh tranh, phân bổ tới $20 triệu mỗi năm cho các dự án của thành phố, tập trung vào hiệu quả năng lượng và các dự án năng lượng sạch, bao gồm các dự án sạc EV công cộng và cho đội xe. Một số cộng đồng trong khu vực Ủy Ban Quy Hoạch Vùng Trung Massachusetts (CMRPC) đã sử dụng Khoản Tài Trợ Cộng Đồng Xanh của họ để lắp đặt các trạm sạc EV bao gồm Mendon, Millbury, Charlton, Blackstone, Hardwick và Barre. [6]

Khoản tài trợ của Cộng Đồng Xanh có thể được sử dụng để tài trợ cho các trạm sạc EV công cộng và/hoặc cụm sạc cho đội xe mới trên tài sản của chính quyền thành phố. Mỗi cụm sạc có thể tốn tới $7.500 cho chi phí lắp đặt và trang thiết bị, phải tuân thủ các tiêu chuẩn về hiệu quả thiết bị của tiểu bang. Đáng chú ý là nguồn tài trợ từ các chương trình Cộng Đồng Xanh và Dẫn Dắt Bằng Ví Dụ (LBE) (được mô tả trong phần Chương Trình Sạc Cho Đội Xe của Tiểu Bang bên dưới) không thể kết hợp với nguồn tài trợ MassEVIP.[7]

Tài Trợ và Tác Động của Chương Trình

Kể từ năm 2010, Chương Trình Tài Trợ đã giải ngân hơn $185 triệu để giúp chính quyền thành phố thực hiện các biện pháp tiết kiệm năng lượng, xây dựng các dự án năng lượng tái tạo hoặc theo đuổi các hướng khác để giảm mức tiêu thụ năng lượng từ nhiên liệu hóa thạch. Mặc dù phần lớn nguồn vốn của chương trình tài trợ được sử dụng cho các dự án tiết kiệm năng lượng trong tòa nhà, chương trình tài trợ này đã hỗ trợ 174 dự án trạm sạc EV tại 51 thành phố và thị trấn tính đến cuối năm 2024.

[6]Văn Phòng Quản Lý Các Vấn Đề Năng Lượng và Môi Trường Massachusetts, *Chính Sách và Phí Cụm Sạc Xe Điện tại Massachusetts*, ArcGIS StoryMaps, truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025, https://storymaps.arcgis.com/stories/ec4d0ab0fe8d434fa71958908d40bdf8.

[7] Sở Bảo Vệ Môi Trường Massachusetts, Câu Hỏi Thường Gặp về MassEVIP, ngày 16 tháng 4 năm 2025, https://www.mass.gov/doc/massevip- câu hỏi thường gặp/tải xuống.

Chương trình tiện ích do chủ đầu tư sở hữu

Các Công Ty Điện Lực Tư Nhân do Nhà Đầu Tư Sở Hữu / Sở Tiện Ích Công Cộng

Tổng Quan về Chương Trình

DPU lần đầu tiên xem xét thẩm quyền của mình đối với việc sạc EV trong D.P.U. 13-182-A và nhận thấy rằng chủ sở hữu trạm sạc EV không đáp ứng định nghĩa theo luật của các công ty phân phối điện. Kể từ năm 2013, DPU đã xem xét và phê duyệt các đề xuất chương trình EV của Eversource, National Grid và Unitil và đã nỗ lực chuẩn hóa việc đánh giá các chương trình cơ sở hạ tầng sạc EV của các công ty phân phối điện. Vào năm 2022, DPU đã phê duyệt các chương trình cơ sở hạ tầng sạc EV hiện tại cho cả ba EDC, bao gồm chương trình EV đầu tiên trong khu vực dịch vụ của Unitil. [8]

Các ưu đãi về tiện ích được xây dựng xung quanh một số hạng mục hoàn tiền, bao gồm hoàn tiền cho cơ sở hạ tầng sạc EV, thiết bị sạc và một số chi phí của mạng lưới. Các chương trình cơ sở hạ tầng EV của Eversource và National Grid bao gồm phân khúc khu dân cư, phân khúc công cộng và nơi làm việc và phân khúc đội xe. Chương trình cơ sở hạ tầng sạc EV của Unitil bao gồm phân khúc khu dân cư và phân khúc công cộng. Các chương trình tiện ích quan trọng khác bao gồm Mức Phí Thay Thế Cho Phí Công Suất và dịch vụ tư vấn đội xe (được thảo luận chi tiết hơn trong phần Các Nỗ Lực Khác của chương này).

Chương Trình Chuẩn Bị Sẵn Hạ Tầng: Các chương trình chuẩn bị sẵn hạ tầng của Eversource, National Grid và Unitil cung cấp khoản hoàn tiền cho việc nâng cấp cơ sở hạ tầng và chi phí lắp đặt cơ sở hạ tầng sạc EV. Chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng bao gồm cả "chuẩn bị sẵn hạ tầng tiện ích", tức là các nâng cấp điện cần thiết ở phía công tơ điện của tiện ích để đáp ứng nhu cầu điện tăng cao và "chuẩn bị sẵn hạ tầng phía khách hàng", tức là các công việc điện cần thực hiện tại cơ sở của khách hàng nhằm chuẩn bị cho việc lắp đặt trạm sạc xe điện (EV).

Hoàn Tiền EVSE: Eversource, National Grid và Unitil cung cấp khoản hoàn tiền để chi trả chi phí EVSE cho khách hàng dân cư có thu nhập thấp trong nhà ở từ một đến bốn căn hộ. Ngoài ra, Eversource và National Grid cung cấp các khoản hoàn tiền để chi trả chi phí EVSE cho các trạm sạc công cộng và nơi làm việc, khu nhà ở nhiều căn hộ (từ năm căn trở lên) và các đội xe. Phân tích của DPU ưu tiên mức tài trợ EVSE cao nhất cho các cộng đồng đáp ứng tiêu chí EJ, [9] và chỉ đạo Eversource và National Grid triển khai thang trượt cho các khoản hoàn tiền EVSE với nhiều khoản tài trợ nhiều hơn cho các trạm sạc được triển khai tại cộng đồng EJ. Tiền hoàn lại cho trạm sạc ở các cộng đồng EJ thường chi trả 75-100% chi phí, tùy thuộc vào tiêu chí nào của cộng đồng EJ được đáp ứng và 50% chi phí cho các cộng đồng không phải EJ.

Các Khoản Hoàn Tiền cho Mạng Lưới: DPU đã phê duyệt các khoản hoàn tiền cho mạng lưới đối với các địa điểm công cộng và nhà ở nhiều căn hộ.

Mức Phí Thay Thế Cho Phí Công Suất: Phí công suất của khách hàng sử dụng tiện ích thương mại có thể khá cao, đặc biệt là đối với các trạm DCFC và có thể dễ dàng khiến chi phí sở hữu và vận hành một địa điểm sạc EV trở nên không bền vững về mặt tài chính. Để giải quyết rào cản này đối với việc triển khai sạc EV, DPU đã phê duyệt các mức phí thay thế cho phí công suất tùy chọn cho Eversource, National Grid và Unitil trong thời hạn mười năm, từ năm 2023 đến năm 2033, tại D.P.U. 21-90/D.P.U. 21-91/D.P.U.21-92.

[8] *Xe Điện*, D.P.U. 21-90/21-91/21-92, at 168–169 (2022); *Công Ty Điện Lực Massachusetts và Công Ty Điện Lực Nantucket,* D.P.U. 18-150, tại 384–394 (2019); *Công Ty Điện Lực Massachusetts và Công Ty Điện Lực Nantucket*, D.P.U. 17-13, tại 62 (2018); *Eversource và Công Ty Điện Lực Tây Massachusetts*, D.P.U. 17-05, tại 501–503 (2017).

[9] Thông tin thêm về cộng đồng và tiêu chí EJ có trong Chương 4.

Các mức phí này áp dụng cho tất cả địa điểm sạc EV đủ điều kiện và có đồng hồ đo riêng. Chủ sở hữu địa điểm phải đăng ký chương trình hoàn tiền và có thể được giảm giá phí công suất lên đến 100% trong năm đầu tiên, mức phí cho những năm tiếp theo sẽ được tính dựa trên hệ số tải của cụm sạc. Các chương trình này giúp giảm bớt rào cản tài chính cho chủ sở hữu cụm sạc EV. Tóm tắt về mức phí thay thế cho phí công suất của các Công ty được cung cấp trong Phụ lục 3.

Tài Trợ Chương Trình

Các chương trình ưu đãi tiện ích được tài trợ bởi khách hàng của các công ty tiện ích. Mức tài trợ khác nhau tùy theo công ty tiện ích và chương trình và được tóm tắt trong Phụ lục 3. Tổng cộng, các chương trình tiện ích hiện tại được tài trợ lên tới $395 triệu.

Tác Động của Chương Trình

Eversource và National Grid đang trên đà vượt mục tiêu triển khai cho cộng đồng EJ do DPU đặt ra khi phê duyệt các chương trình. Đối với cả phân khúc sạc công cộng, tại nơi làm việc và tại khu nhà ở nhiều căn hộ, DPU đã thiết lập mục tiêu triển khai cổng sạc tại cộng đồng EJ là 35 phần trăm và 28,5 phần trăm cho Eversource và National Grid. Đối với phân khúc sạc đội xe, DPU đã thiết lập mục tiêu triển khai cổng sạc tại cộng đồng EJ là 40 phần trăm cho cả Eversource và National Grid. Mục tiêu triển khai cổng sạc tại cộng đồng EJ không được Unitil thiết lập vì phần lớn khu vực phục vụ của cổng sạc bao gồm các khu dân cư đáp ứng nhiều tiêu chí về cộng đồng EJ. Eversource, National Grid và Unitil sẽ nộp báo cáo thường niên về các số liệu quan trọng của chương trình. Eversource, National Grid và Unitil đã nộp báo cáo thường niên cho năm dương lịch 2024 vào ngày 15 tháng 5 năm 2024 lần lượt tại D.P.U. 25-51, 25-68 và 25-47.

Hồ Sơ Điều Chỉnh Giữa Kỳ của Chương Trình Cơ Sở Hạ Tầng Xe Điện

Vào tháng 12 năm 2024, Eversource, National Grid và Unitil đã nộp đơn kiến nghị để điều chỉnh giữa kỳ các chương trình cơ sở hạ tầng sạc EV của họ tương ứng tại D.P.U. 24-195, D.P.U. 24-196 và D.P.U. 24-197. [10] Những kiến nghị này phản ánh sự thành công của các chương trình cho đến nay và bao gồm các đề xuất mở rộng chương trình EV của công ty tiện ích và thay đổi cơ cấu ưu đãi để cho phép khách hàng kết hợp nguồn tài trợ ưu đãi của bên thứ ba với nguồn tài trợ ưu đãi của chương trình EDC. Eversource và Unitil đã đề xuất một chương trình sạc dân dụng có quản lý như một phần trong đề xuất của họ và National Grid đề xuất loại bỏ giới hạn về số lượng khách hàng dân dụng và đội xe có thể tham gia chương trình hoàn tiền sạc ngoài giờ cao điểm. National Grid cũng đề xuất chuyển nguồn tài trợ đã được phê duyệt trước đây sang chương trình hoàn tiền sạc ngoài giờ cao điểm và phân khúc công cộng và nơi làm việc từ các phân khúc chương trình khác. Ngoài ra, cả Eversource và National Grid đều đề xuất giảm mức hoàn tiền EVSE cho DCFC công cộng và nơi làm việc do sự quan tâm đáng kể đến các phân khúc chương trình này cho đến nay và vì ngân sách phân khúc công cộng và nơi làm việc hiện tại của họ đã cạn kiệt.

Bản tóm tắt tất cả thành phần hồ sơ của Công ty được cung cấp trong Phụ lục 3. Bản tóm tắt cuối cùng phải được nộp trong hồ sơ D.P.U. 24-195, D.P.U. 24-196 và D.P.U. 24-197 vào ngày 15 tháng 8 năm 2025. DPU sẽ xem xét cẩn thận thông tin được cung cấp trong quá trình này và sẽ ban hành Lệnh sớm nhất có thể.

[10] Truy cập phòng lưu trữ hồ sơ DPU và điền "Số Hồ Sơ" là 24-195, 24-196 hoặc 24-197 để truy cập thông tin liên quan đến các hồ sơ này và các thủ tục DPU tương ứng. Xem Phụ lục 3 để biết thêm thông tin về D.P.U. 24-195, 24-196 và 24-197.

Chương trình sạc cho đội xe của tiểu bang

Tổng Quan về Chương Trình

Sắc Lệnh Hành Pháp Số 594 của Massachusetts đặt mục tiêu điện khí hóa 20% cho toàn bộ đội xe của tiểu bang vào năm 2030. Việc thiếu cơ sở hạ tầng sạc EV cho đội xe của tiểu bang nhanh chóng được xác định là rào cản đáng kể đối với quá trình điện khí hóa đội xe của tiểu bang. Vào năm 2023, DOER bắt đầu hỗ trợ triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV cho xe của tiểu bang[11] thông qua chương trình tài trợ do Bộ Phận Dẫn Dắt Bằng Ví Dụ (LBE) quản lý, phối hợp với Bộ Phận Quản Lý và Bảo Trì Tài Sản Vốn (DCAMM), đơn vị quản lý chương trình bổ sung.

Chương trình DCAMM EVSE ưu tiên lắp đặt hệ thống sạc cho đội xe tại các địa điểm do tiểu bang quản lý mà Văn Phòng Quản Lý Phương Tiện xác định là ưu tiên cao, chủ yếu tập trung vào các cơ quan thuộc Nhánh Hành Pháp. Chương trình tài trợ LBE dành cho tất cả cơ quan tiểu bang, bao gồm các cơ quan thuộc Nhánh Hành Pháp, cơ quan hiến định, các tổ chức giáo dục đại học công lập và các cơ quan bán công của tiểu bang (xem Phụ lục A để biết danh sách đầy đủ các cơ quan đủ điều kiện).

Các chương trình ưu đãi đội xe của tiểu bang cung cấp quy trình tài trợ hợp lý để cho phép các cơ quan tiểu bang chi trả 100% chi phí lắp đặt và thiết bị sạc EV. Chương Trình Tài Trợ LBE và Chương trình DCAMM EVSE thường chi trả toàn bộ chi phí lắp đặt trạm sạc EV và thiết bị, cũng như phí mạng lưới, bảo trì và bảo hành trả trước từ ba đến năm năm, tùy thuộc vào chương trình.

Tính đến tháng 1 năm 2025, với việc Chính Sách Sạc EV tại Nơi Cư Trú của MA được phê duyệt, Chương Trình Tài Trợ LBE hiện cũng cung cấp kinh phí cho các nhân viên thuộc Nhánh Hành Pháp được phân công sử dụng đội xe của tiểu bang để lắp đặt trạm sạc EV tại nhà riêng.

Tài Trợ Chương Trình

Những nỗ lực này đã huy động được kinh phí từ nhiều nguồn. Kể từ năm 2023, Chương trình LBE đã nhận được $2 triệu tiền tài trợ cho chương trình tài trợ của mình, bao gồm $800.000 từ quỹ Sáng Kiến Khí Nhà Kính Khu Vực (RGGI) và $1,2 triệu từ quỹ vốn tiểu bang (CIP) và đã trao gần như toàn bộ số tiền tài trợ này cho đến nay. Năm 2024, DCAMM nhận được $9,5 triệu và LBE nhận được $1,5 triệu tiền quỹ theo Đạo Luật Kế Hoạch Cứu Trợ Hoa Kỳ (ARPA) từ EVICC. Kể từ tháng 1 năm 2023, DCAMM và LBE đã phân bổ hơn $12,8 triệu cho việc triển khai hệ thống sạc cho đội xe của tiểu bang.

Tác Động của Chương Trình

Trong 10 năm trước khi có chương trình LBE và DCAMM, tiểu bang chỉ lắp đặt 92 cổng sạc cho đội xe của mình. Kể từ khi các chương trình ưu đãi được triển khai, việc triển khai trạm sạc cho đội xe của tiểu bang đã tăng đột biến, với 452 cổng sạc được lắp đặt hoặc dự kiến lắp đặt từ năm 2023 đến cuối năm 2025. Các cổng sạc nhận được tài trợ của LBE và DCAMM chiếm phần lớn trong số tất cả các trạm sạc của tiểu bang được triển khai, cho thấy các chương trình ưu đãi này đóng vai trò quan trọng trong việc triển khai trạm sạc cho đội xe của tiểu bang.

Phụ lục 5 bao gồm thông tin chi tiết về các cổng sạc được tài trợ bởi các chương trình LBE và DCAMM cũng như Triển Khai Cổng Sạc Hàng Năm theo Loại Hình Tài Trợ.

[11]Sở Tài Nguyên Năng Lượng Massachusetts, "Ưu Tiên và Nỗ Lực của LBE: "Giao Thông Sạch", Mass.gov, truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025,https://www . mass.gov/info-details/lbe-priorities-and-efforts-clean-transportation.

Công việc của tiểu bang về các chương trình liên bang

Chương Trình Tài Trợ Theo Công Thức Phân Bổ Hạ Tầng Xe Điện Quốc Gia (NEVI)

Tổng Quan về Chương Trình

Một số chương trình liên bang cung cấp kinh phí cho cơ sở hạ tầng sạc EV và thường được quản lý thông qua Sở Giao Thông Vận Tải của các tiểu bang. Chương Trình Tài Trợ Theo Công Thức Phân Bổ NEVI của Cơ Quan Quản Lý Đường Cao Tốc Liên Bang (FHWA) thuộc Bộ Giao Thông Vận Tải Hoa Kỳ (USDOT) sẽ cung cấp kinh phí cho các tiểu bang để triển khai chiến lược trạm sạc EV và thiết lập mạng lưới sạc kết nối để tạo điều kiện thu thập dữ liệu, khả năng tiếp cận và độ tin cậy. Chương trình này tài trợ cụ thể cho các trạm sạc được đặt dọc theo Các Hành Lang Nhiên Liệu Thay Thế (AFCs) do FHWA chỉ định. Để đủ điều kiện nhận tài trợ từ chương trình NEVI, MassDOT đã phát triển Kế Hoạch Triển Khai Chương Trình NEVI, nhằm đưa ra khung hoạt động giúp Massachusetts mở rộng mạng lưới trạm sạc nhanh trên các tuyến đường cao tốc thông qua nguồn vốn NEVI.

Kế Hoạch Triển Khai Chương Trình NEVI của Massachusetts tập trung vào cơ sở hạ tầng sạc DCFC phục vụ các hành lang giao thông đường dài, cụ thể là các AFC do liên bang chỉ định của Massachusetts. Tất cả AFC đều được chia thành các đoạn dài tối đa 25 dặm và chương trình yêu cầu mỗi đoạn phải có ít nhất một cụm sạc. Yêu cầu về khoảng cách này đảm bảo rằng các cụm sạc sẽ cách biên giới tiểu bang tối đa 25 dặm và cách nhau không quá 50 dặm (xem Hình 3.1).

Có 42 đoạn trên khắp Khối Thịnh Vượng Chung, được thể hiện trong Hình 3.2. Nhìn chung, các cụm sạc ở Massachusetts sẽ cách nhau trung bình chưa đến 25 dặm, vượt quá yêu cầu về khoảng cách của NEVI.

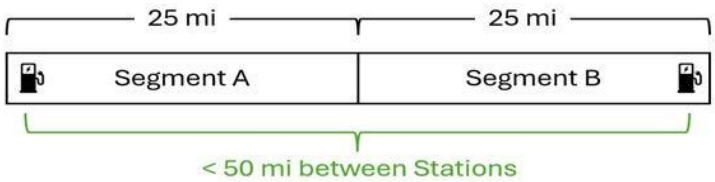
Tài Trợ Chương Trình

NEVI được tài trợ thông qua Đạo Luật Đầu Tư Cơ Sở Hạ Tầng và Việc Làm 2021 (IIJA), với các nguồn lực có sẵn hàng năm cho đến năm tài chính 2026. Chương trình NEVI đã phân bổ khoảng $64 triệu tiền quỹ theo công thức cho Massachusetts, trong đó khoảng $50 triệu đã được phân bổ cho Khối Thịnh Vượng Chung cho đến nay. MassDOT đã cam kết đóng góp gần $50 triệu và vẫn tiếp tục được tiếp cận nguồn tài trợ này. Các nguồn lực này sẽ hỗ trợ mạng lưới cơ sở hạ tầng sạc EV toàn diện của Khối Thịnh Vượng Chung bằng cách triển khai cơ sở hạ tầng sạc trên toàn tiểu bang.

Tác Động của Chương Trình

Trong tổng số 42 đoạn dọc theo AFC ở Massachusetts, có một đoạn đã có địa điểm hoạt động và 21 đoạn khác đang trong giai đoạn thiết kế hoặc lắp đặt. 12 đoạn đường khác đang trong giai đoạn tiền phát triển và 7 đoạn đã được bao phủ bởi hạ tầng trạm sạc hiện có. Chỉ có một đoạn đường không xác định được địa điểm. Số lượng cổng sạc tại mỗi cụm sạc có thể khác nhau, nhưng nguồn tài trợ của NEVI dự kiến sẽ cấp vốn cho ít nhất 84 cổng DCFC trên toàn tiểu bang.

Hình 3.1. Các Đoạn Đường AFC cho Massachusetts



Hình 3.2. Bản Đồ Tình Trạng Đoạn Đường AFC, tháng 5 năm 2025 (Nguồn: MassGIS, MassDOT, USDOT, HEPG2S)

Khu Dịch Vụ

MassDOT sở hữu 18 khu dịch vụ dọc theo các tuyến giao thông chính qua Massachusetts, bao gồm 11 khu dịch vụ dọc theo Massachusetts Turnpike (Mass Pike).[12] Khu dịch vụ này trải rộng khắp tiểu bang, phục vụ người sử dụng EV từ Barnstable đến Lee và từ Beverly đến Plymouth và Bridgewater. Các khu dịch vụ là một phần không thể thiếu trong khả năng đáp ứng nhu cầu đi lại của người dân Khối Thịnh Vượng Chung và đặc biệt quan trọng trong việc hỗ trợ các chuyến đi đường dài. Hơn 15 triệu xe chở khách và khoảng 2,25 triệu xe tải sẽ dừng tại các khu dịch vụ này hàng năm. Năm 2024, 31.537.874 gallon xăng và 5.580.213 gallon dầu diesel đã được bán tại 11 khu dịch vụ Mass Pike.

Gần đây, MassDOT đã chọn Applegreen làm đơn vị vận hành tiếp theo của các khu dịch vụ MassDOT và công bố các bước tiếp theo trong kế hoạch phục hồi. Vì các khu dịch vụ đóng vai trò là trung tâm sạc EV quan trọng để hỗ trợ di chuyển đường dài và đi lại hàng ngày trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung, bao gồm cả các phương tiện hạng nặng dọc theo Mass Pike, vì vậy các yêu cầu về việc xây dựng hạ tầng sạc EV mạnh mẽ và liên tục đã được đưa vào Yêu Cầu Đề Xuất (RFP) cho các khu dịch vụ, bao gồm:

1. Đến ngày 1 tháng 1 năm 2027, hoàn thành việc xây dựng các cụm sạc EV tại các khu dịch vụ Natick, Framingham, Ludlow Eastbound, Ludlow Westbound, Blanford Westbound, Blanford Eastbound, Lee Westbound và Lee Eastbound, đồng thời bảo đảm nhà vận hành sử dụng tối đa 2MW công suất dự kiến có sẵn.
2. Đến ngày 1 tháng 1 năm 2027, triển khai bốn trạm sạc EV cho xe hạng trung và hạng nặng dọc theo I-90.
3. Đến ngày 1 tháng 1 năm 2028, tất cả Khu Dịch Vụ sẽ có ít nhất bốn DCFC.
4. Đến ngày 1 tháng 1 năm 2035, triển khai đủ các cụm sạc để đảm bảo rằng người sử dụng EV không cần phải chờ đợi để tiếp cận trạm sạc xe điện vào các ngày trong tuần và cuối tuần không phải ngày lễ.

[12]Xem "Địa Điểm Khu Dịch Vụ" MassDOT, https://www.mass.gov/info-details/service-plaza-locations. Các khu vực nghỉ ngơi và Trung Tâm Thông Tin Du Lịch cũng được đưa vào bản đồ và danh sách trên trang web MassDOT.

RFP cũng đặt ra các tiêu chuẩn thực hiện theo hợp đồng nhằm cải thiện trải nghiệm sạc cho khách hàng, bao gồm: Hỗ trợ dịch vụ khách hàng 24 giờ; thời gian hoạt động 97% trở lên; và các tiện nghi tương đương với các trạm xăng. RFP của nhà vận hành khu dịch vụ có sẵn trực tuyến và có thể thay đổi trong thỏa thuận cuối cùng của nhà vận hành khu dịch vụ. Applegreen sẽ cần đáp ứng các tiêu chuẩn về xây dựng và hiệu suất được nêu trong RFP nếu Massachusetts muốn tiếp tục là nơi dẫn đầu trong việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV. Công suất điện đủ tại các khu dịch vụ, sự phối hợp chủ động và hợp tác với các EDC về việc triển khai trạm sạc EV trong tương lai và kết nối hiệu quả cũng như tiết kiệm chi phí sẽ rất quan trọng để hỗ trợ Applegreen đáp ứng các yêu cầu này.

Chương Trình Tài Trợ Cơ Sở Hạ Tầng Sạc và Nhiên Liệu (CFI)

Tổng Quan về Chương Trình

Chương Trình Cơ Sở Hạ Tầng Sạc và Nhiên Liệu (CFI), được ban hành thông qua Luật Cơ Sở Hạ Tầng Lưỡng Đảng và được quản lý bởi FHWA. CFI bao gồm hai chương trình tài trợ. Chương Trình Cộng Đồng cung cấp kinh phí lắp đặt các trạm sạc công cộng, đặc biệt là ở các cộng đồng có thu nhập thấp, thiếu dịch vụ, khu vực nông thôn và mật độ dân số cao. Chương Trình Hành Lang cung cấp kinh phí cho việc triển khai cơ sở hạ tầng dọc theo AFC NEVI.

Massachusetts đã nhận được bốn khoản tài trợ CFI:

- Thị Trấn Deerfield: $2,46 triệu cho bốn DCFC và bốn trạm sạc Cấp 2 nằm gần Xa Lộ Liên Tiểu Bang 91 ở Deerfield, Massachusetts
- Chương Trình Sạc EV Công Cộng của Sở Bảo Tồn và Giải Trí (DCR): $1,2 triệu cho các trạm sạc EV Cấp 2 được triển khai trên toàn bộ danh mục bất động sản của DCR, bao gồm cả tại các công viên tiểu bang. Một kế hoạch chiến lược sẽ được xây dựng trong suốt năm tài chính 2026, với việc lắp đặt dự kiến sẽ bắt đầu vào năm tài chính 2027.
- Thành Phố Boston: $15 triệu cho tổ hợp hơn 300 trạm sạc Cấp 2 và DCFC được triển khai chiến lược trên khắp thành phố. Những trạm sạc này sẽ được đặt cách nơi cư dân sinh sống khoảng 10 phút đi bộ, tập trung chủ yếu tại cộng đồng EJ.
- Chiến Lược Mở Rộng Hệ Thống Sạc Sáng Tạo Trong Khu Vực Cho Phương Tiện Công Cộng Massachusetts (MATRICES): $14,4 triệu cho 472 trạm sạc EV tại các bãi đậu xe Park and Ride thuộc sở hữu của MassDOT và các bãi đậu xe của phương tiện công cộng thuộc sở hữu của Cơ Quan Giao Thông Vịnh Massachusetts (MBTA) để hỗ trợ vận chuyển đa phương thức và mở rộng khả năng tiếp cận trạm sạc tại các cộng đồng yếu thế gần khu nhà ở nhiều căn hộ đông đúc. MATRICES cũng đưa vào các chương trình phổ cập cho khách hàng, đào tạo lực lượng lao động và tiếp cận cộng đồng để thúc đẩy việc áp dụng cơ sở hạ tầng sạc EV công bằng.

Tài Trợ Chương Trình

Tổng cộng, FHWA đã trao $23,06 triệu cho Massachusetts thông qua CFIL. Tuy nhiên, liệu khoản tài trợ CFI được trao có được chấp nhận cho các dự án DCR, Thành Phố Boston và MATRICES hay không thì vẫn chưa rõ ràng. Hiện tại, dự án MATRICES không nhận được khoản tài trợ CFI. DCR vẫn có thể tiếp cận nguồn tài trợ CFI và hiện đang tiếp tục thực hiện dự án được nêu ở trên. Dự án Thị Trấn Deerfield đã hoàn thành.

Tác Động của Chương Trình

Nếu các dự án này có thể tiến triển, hơn 750 trạm sạc EV sẽ được triển khai tại hàng chục địa điểm trên khắp Massachusetts. Trạm sạc EV ở Deerfield là trạm sạc đầu tiên đạt tiêu chuẩn NEVI tại Khối Thịnh Vượng Chung được đưa vào sử dụng cho mục đích công cộng.

Chương Trình Liên Bang và Tiểu Bang về Điện Khí Hóa Giao Thông Công Cộng và Xe Buýt Trường Học

Tổng Quan về Các Chương Trình

Một số chương trình do liên bang tài trợ hỗ trợ việc điện hóa đội xe buýt trường học và đội xe công cộng, bao gồm Chương Trình Tài Trợ cho Xe Buýt và Cơ Sở Hạ Tầng Xe Buýt của Cục Giao Thông Công Cộng Liên Bang và Chương Trình Xe Buýt Trường Học Sạch của EPA. Chương Trình Tài Trợ cho Xe Buýt và Cơ Sở Hạ Tầng Xe Buýt cung cấp các nguồn lực liên bang cho các tiểu bang và người nhận trực tiếp thông qua những khoản tài trợ cạnh tranh để thay thế, phục hồi và mua xe buýt cùng các thiết bị liên quan và xây dựng các cơ sở hạ tầng xe buýt, bao gồm những thay đổi hoặc cải tiến về công nghệ để sửa đổi phương tiện hoặc cơ sở hạ tầng có lượng khí thải thấp hoặc không phát thải. Chương Trình Xe Buýt Trường Học Sạch cung cấp kinh phí thông qua các khoản hoàn tiền và trợ cấp để thay thế xe buýt trường học hiện tại bằng xe buýt trường học sạch và không phát thải, cũng như lắp đặt cơ sở hạ tầng sạc liên quan. Chương Trình Xe Buýt Trường Học của MassCEC cũng tận dụng nguồn quỹ của EPA để hỗ trợ quá trình điện khí hóa đội xe buýt trường học trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung, với nguồn quỹ dành cho xe buýt điện trường học và cơ sở hạ tầng sạc liên quan.

Quỹ Tài Trợ

Chương Trình Tài Trợ cho Xe Buýt và Cơ Sở Hạ Tầng Xe Buýt được tài trợ thông qua Luật Giao Thông Công Cộng Liên Bang. Chương Trình Xe Buýt Trường Học Sạch được tài trợ thông qua Luật Cơ Sở Hạ Tầng Lưỡng Đảng với $5 tỷ được phân bổ từ năm tài chính 2022 đến năm 2026. Chương trình hoàn tiền và trợ cấp Xe Buýt Trường Học Sạch hiện đã kết thúc. Tính đến tháng 3 năm 2025, Chương Trình Xe Buýt Trường Học của MassCEC đã được trao $33,3 triệu để hỗ trợ triển khai xe buýt điện trường học trên toàn tiểu bang, bao gồm $3 triệu để cung cấp dịch vụ tư vấn cho các khu học chánh đang tìm cách điện khí hóa đội xe buýt trường học của mình.

Tác động

Các cơ quan giao thông công cộng của Massachusetts đã nhận được hơn $293 triệu tiền tài trợ để mua xe buýt điện chạy bằng pin và lắp đặt cơ sở hạ tầng sạc liên quan thông qua chương trình Xe Buýt và Cơ Sở Hạ Tầng Xe Buýt kể từ năm 2016. Thông qua chương trình Xe Buýt Trường Học Sạch, các khu học chánh ở Massachusetts đã nhận được $73 triệu tiền hoàn lại và gần $120 triệu tiền trợ cấp để tài trợ cho việc mua 550 xe buýt điện vào năm 2022 và 2023. Hệ Thống Trường Công Lập Boston đã sử dụng một phần tiền tài trợ để lắp đặt 50 cổng sạc DCFC cho đội xe buýt điện của trường. Chương Trình Xe Buýt Trường Học của MassCEC đã trao hơn $24,4 triệu cho các khu học chánh để mua hơn 250 xe buýt điện trường học và lắp đặt hơn 200 trạm sạc Cấp 2 và DCFC tính đến tháng 7 năm 2025.

Chương Trình Ưu Đãi của Trung Tâm Năng Lượng Sạch Massachusetts

MassCEC là cơ quan phát triển kinh tế và năng lượng của tiểu bang, quản lý một số chương trình được thiết kế để thí điểm và hỗ trợ triển khai các chiến lược sạc EV sáng tạo. Tóm tắt các chương trình liên quan đến sạc EV của MassCEC được cung cấp bên dưới.

Thông tin thêm về Các Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố, Ride Clean Mass: Giải Pháp Trung Tâm Sạc, Dự Án Mô Phỏng Vehicles-to-Everything và Sạc Cho Xe Hạng Trung và Hạng Nặng có thể được tìm thấy trên trang web Cơ Sở Hạ Tầng Sạc EV của MassCEC. Có thể xem những bài học kinh nghiệm ban đầu từ mỗi chương trình ở Phụ lục 6.

Xem thêm thông tin về ACT4All, Vòng 2 (ACT4All 2) tại trang web riêng của MassCEC.

Tổng Quan về Chương Trình

Sạc Trên Đường Phố

Đánh Giá EVICC Ban Đầu nhận thấy rằng việc thiếu khả năng tiếp cận trạm sạc là một rào cản đáng kể đối với việc sử dụng EV cho những cư dân không có gara riêng, đường dẫn xe hoặc bãi đậu xe riêng. Đánh Giá Ban Đầu đề xuất rằng các cơ quan tiểu bang nên hợp tác với chính quyền thành phố để phát triển hướng dẫn và hỗ trợ các chương trình nhằm mở rộng cơ sở hạ tầng sạc ven đường và sạc qua đêm. Tuy nhiên, các chính quyền thành phố phải đối mặt với chi phí lắp đặt ban đầu cao và các vấn đề kỹ thuật phức tạp; do đó Chương Trình Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố của MassCEC được thiết kế để giải quyết những rào cản này.

Chương Trình Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố cung cấp hỗ trợ lập kế hoạch cơ sở hạ tầng sạc EV và các nghiên cứu khả thi miễn phí cho một nhóm đại diện gồm 25 chính quyền thành phố, cũng như tài trợ và hỗ trợ kỹ thuật để lắp đặt các dự án sạc trên đường phố tại 15 chính quyền thành phố.

Chương trình tập trung vào các chính quyền thành phố có nhiều người thuê nhà, cư dân sống trong nhà ở nhiều căn hộ (MUD) và cộng đồng EJ. Các nghiên cứu khả thi sẽ được gửi đến các chính quyền thành phố được chọn vào tháng 9 năm 2025 và các cụm sạc dự kiến sẽ được lắp đặt và cấp điện cho các chính quyền thành phố được chọn vào tháng 1 năm 2026. Sổ Tay Hướng Dẫn Sạc Trên Đường Phố toàn diện sẽ được xuất bản vào tháng 12 năm 2026, tận dụng những bài học kinh nghiệm để trang bị cho các chính quyền thành phố với hướng dẫn từng bước, các rào cản và giải pháp cần xem xét, cũng như công cụ và nguồn lực thực tế để thiết kế và triển khai thành công các chiến lược sạc EV trên đường phố trong tương lai.

Tài Trợ Chương Trình

Năm 2024, MassCEC đã nhận được $12,28 triệu tiền quỹ ARPA từ EVICC cho Chương Trình Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố.

Các Trung Tâm Sạc của Công Ty Mạng Lưới Giao Thông

Tổng Quan về Chương Trình

Nhiều tài xế xe dịch vụ (VFH), bao gồm cả tài xế TNC và tài xế taxi, có thu nhập thấp hoặc trung bình (LMI), làm hai công việc trở lên và lái xe nhiều hơn mức trung bình của tài xế thông thường. Trong năm 2023, có khoảng 78,7 triệu chuyến đi TNC xuất phát tại Massachusetts. Những tài xế lái xe nhiều này là ưu tiên trong việc điện hóa và cần tiếp cận các trạm sạc nhanh, đáng tin cậy và tiện lợi.

Chương Trình Ride Clean Mass của MassCEC: Chương trình Trung Tâm Sạc đang thử nghiệm các trung tâm cụm sạc EV cho TNC và lái xe taxi. Việc triển khai sẽ bao gồm việc mua và lắp đặt các cụm sạc DCFC và cụm sạc công cộng Cấp 2 tại khoảng sáu địa điểm trên khắp Khối Thịnh Vượng Chung. Dựa trên kết quả khảo sát tài xế VFH, các địa điểm được lựa chọn tập trung vào những địa điểm có nhiều điểm đón và trả khách TNC, những địa điểm có tài xế VFH sinh sống và những địa điểm có ít hoặc không có cụm sạc. Tận dụng những bài học kinh nghiệm từ chương trình, Chiến Lược Lựa Chọn Địa Điểm Cụm Sạc sẽ được công bố vào tháng 12 năm 2026 để hướng dẫn về các cân nhắc về địa điểm, mô hình kinh doanh và nhu cầu, sở thích cũng như cách sử dụng của tài xế VFH nhằm hỗ trợ việc triển khai cụm sạc EV công cộng và tư nhân để hỗ trợ tài xế EV VFH.

Tài Trợ Chương Trình

Năm 2024, MassCEC đã nhận được $8 triệu tiền quỹ ARPA từ EVICC cho chương trình Ride Clean Mass: Chương trình Trung Tâm Sạc.

Vehicle-to-Everything

Tổng Quan về Chương Trình

Sạc hai chiều cho phép pin trong xe điện vừa nhận năng lượng từ cụm sạc, vừa xả năng lượng ra một tải ngoài, giúp xe điện có thể được sử dụng như tài sản lưu trữ năng lượng. Công nghệ này đặc biệt hiệu quả trong việc cung cấp năng lượng trở lại lưới điện vào giờ cao điểm và cung cấp nguồn điện dự phòng khi lưới điện mất điện.

Chương trình Mô Phỏng Vehicle-to-Everything (V2X) của MassCEC được ra mắt vào đầu năm 2025 và sẽ triển khai cơ sở hạ tầng sạc hai chiều trên khắp Khối Thịnh Vượng Chung để cải thiện khả năng phục hồi lưới điện, giảm chi phí năng lượng và tăng cường tích hợp năng lượng tái tạo. Chương trình sẽ khai thác nhiều trường hợp sử dụng khác nhau bằng cách triển khai khoảng 100 trạm sạc hai chiều tại các khu dân cư, thương mại và trường học, tập trung vào việc triển khai ở các vùng nông thôn, Thành Phố Cửa Ngõ và cộng đồng EJ.

Tất cả cụm sạc hai chiều dự kiến sẽ được lắp đặt và vận hành vào tháng 1 năm 2026, đồng thời việc thu thập dữ liệu sẽ được tiến hành trong suốt năm 2026. Khi kết thúc chương trình, MassCEC sẽ xây dựng một Sổ Tay Hướng Dẫn toàn diện dựa trên những bài học kinh nghiệm để cung cấp cho các bên liên quan thông tin kỹ thuật cần thiết, chẳng hạn như chi phí, quản lý sạc, các rào cản và giải pháp tiềm ẩn, nhằm đánh giá độc lập tính khả thi về mặt kỹ thuật và tài chính của các dự án sạc V2X. Ngoài ra, MassCEC sẽ triệu tập các nhóm bên liên quan cấp khu vực và quốc gia để chia sẻ những bài học kinh nghiệm từ chương trình mô phỏng sạc V2X với các bên liên quan trên khắp Massachusetts và toàn quốc.

Tài Trợ Chương Trình

Năm 2024, MassCEC đã nhận được $6,96 triệu tiền quỹ ARPA từ EVICC cho chương trình Mô Phỏng Vehicle-to-Everything.

Sạc Di Động cho Xe Hạng Trung và Hạng Nặng

Tổng Quan về Chương Trình

Các giải pháp sạc di động có thể giảm thiểu sự phức tạp của việc lắp đặt cơ sở hạ tầng sạc EV, khiến điều này trở thành lựa chọn ngày càng hấp dẫn đối với các chủ sở hữu và nhà vận hành đội xe muốn thử nghiệm và lắp đặt MHD ZEV có kích thước phù hợp. Để lắp đặt cơ sở hạ tầng sạc EV cố định, chủ sở hữu đội xe phải chịu chi phí cơ sở hạ tầng sạc lớn, đối mặt với thời gian chờ đợi lâu về tiện ích và thiết bị, cũng như thường gặp phải những hạn chế về quyền sở hữu lưới điện hoặc cơ sở hạ tầng có thể ngăn cản quá trình điện khí hóa.

Để giải quyết những rào cản này, Chương Trình Giải Pháp Sạc Di Động MHD của MassCEC sẽ thí điểm các giải pháp sạc bán cố định, ngoài lưới điện và linh hoạt với lưới điện với bốn (4) đội xe MHD có trụ sở và hoạt động trên khắp Khối Thịnh Vượng Chung, tập trung vào các đội xe có trụ sở tại các cộng đồng EJ.Các cụm sạc di động và MHD ZEV dự kiến sẽ được triển khai theo từng đợt chậm nhất là vào tháng 5 năm 2026. MassCEC sẽ phát triển các nguồn lực công cộng vào tháng 12 năm 2026 để cung cấp cho tất cả chủ sở hữu và nhà vận hành đội xe về thông tin kỹ thuật và tài chính, chẳng hạn như tổng chi phí sở hữu, cân nhắc về địa điểm, chu kỳ hoạt động tối ưu và các trường hợp sử dụng, để tự mình theo đuổi các dự án triển khai cụm sạc di động.

Tài Trợ Chương Trình

Năm 2024, MassCEC đã nhận được $6,03 triệu tiền quỹ ARPA từ EVICC cho Chương Trình Giải Pháp Sạc Di Động MHD.

Thúc Đẩy Giao Thông Sạch cho Mọi Người, Vòng 2

ACT4All của MassCEC là chương trình tài trợ giao thông sạch tập trung vào công bằng với mục tiêu kép là tăng khả năng tiếp cận giao thông sạch và giảm gánh nặng cho hệ thống giao thông hiện tại đối với những nhóm dân cư quá tải và không được phục vụ đầy đủ. ACT4All, Vòng 2 (ACT4All 2) đã tìm kiếm các dự án sáng tạo và có thể nhân rộng để tăng khả năng tiếp cận cơ sở hạ tầng sạc EV cho cư dân Massachusetts không có chỗ đậu xe ngoài đường, bao gồm cư dân của MUD, cư dân của khu nhà ở thu nhập thấp và người thuê nhà.

Bốn dự án được lựa chọn trong lĩnh vực sạc EV được tài trợ thông qua khoản tài trợ $4,5 triệu từ ARPA do EVICC cung cấp

- **Equal Energy Mobility:** Lắp đặt các trạm sạc EV ven lề đường và gắn trên đèn đường tại Quận Barnstable và Lãnh Thổ Bộ Tộc Mashpee Wampanoag, phối hợp cùng Zipcar và các đối tác khác.
- **Matcha:** Triển khai các trạm sạc EV Cấp 2 do nhà cung cấp sở hữu và vận hành tại các khu nhà MUD, hợp tác cùng các tổ chức cộng đồng.
- **Hội Đồng Quy Hoạch Vùng Đô Thị:** Triển khai các trạm sạc EV di động chạy bằng năng lượng mặt trời và pin tại các khu nhà ở công cộng, kết hợp với các lựa chọn đi chung xe.
- **PowerOptions:** Thí điểm mô hình do nhà cung cấp sở hữu và vận hành để mở rộng khả năng tiếp cận trạm sạc cho các tài sản công cộng và phi lợi nhuận tại các cộng đồng dân cư ưu tiên.

Các Nỗ Lực Khác

MassCEC và Dịch Vụ Tư Vấn Đội Xe EDC

Có một số chương trình tư vấn đội xe dành cho chủ sở hữu đội xe công và tư nhân trên khắp Massachusetts. Các chương trình này cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho các quyết định về cơ sở hạ tầng sạc và EV để giúp vượt qua những rào cản chung trong việc triển khai đội xe EV. Trong tất cả các chương trình, chủ sở hữu đội xe tham gia sẽ nhận được báo cáo tùy chỉnh về quá trình chuyển đổi đội xe, đề xuất phương tiện và hỗ trợ kỹ thuật liên tục để tìm kiếm tài trợ.

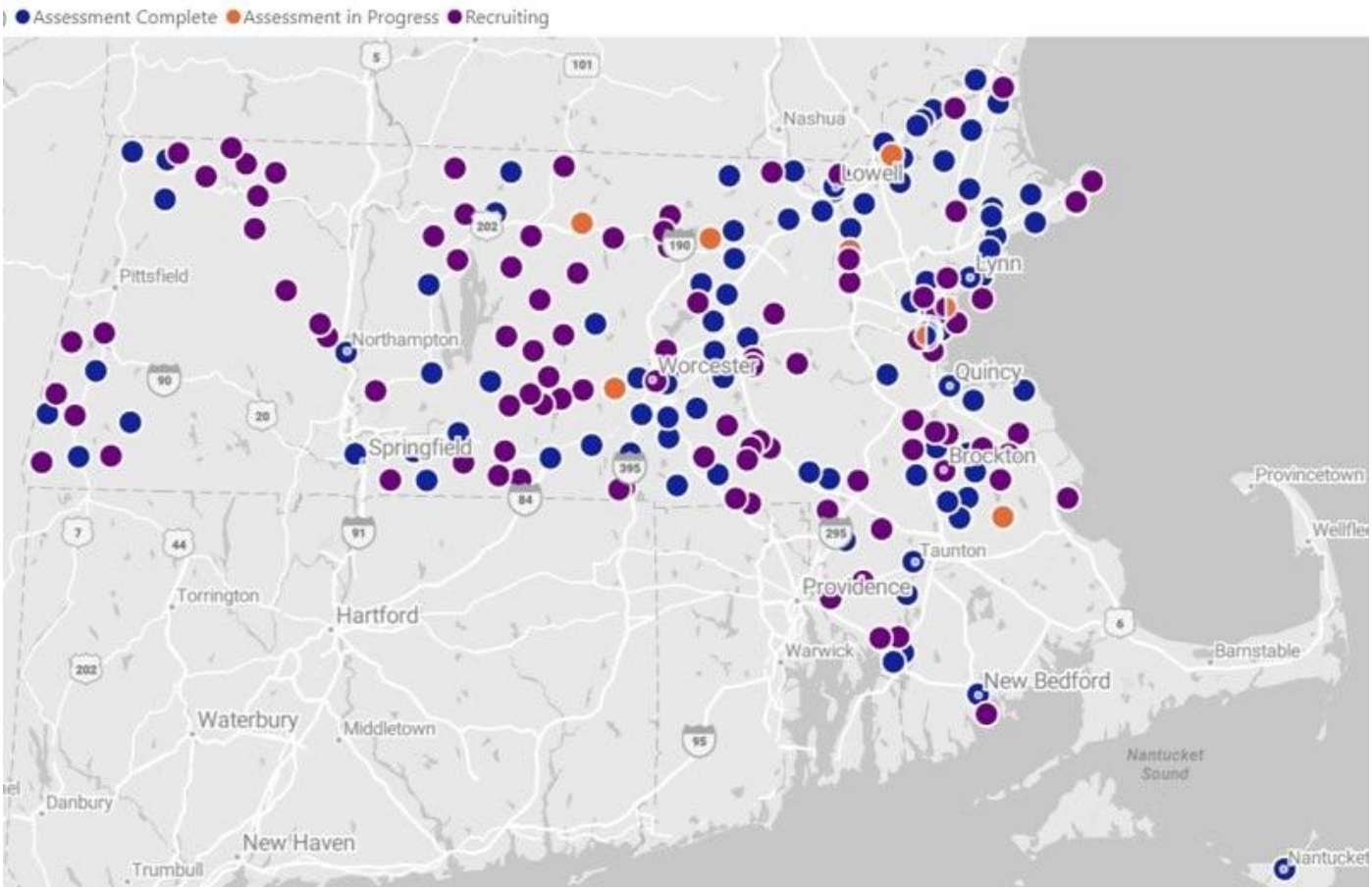
Các chương trình tư vấn đội xe giúp người tham gia tận dụng các cơ hội tài trợ, phổ cập kiến thức cho người tham gia về sạc và bảo trì EV, đồng thời giúp người tham gia mua EV cho các mục đích sử dụng cụ thể để giúp vượt qua các rào cản phổ biến như chi phí trả trước cao, khó khăn trong việc phát triển tổ chức, lo lắng về thời gian sạc, chi phí bảo trì và lo lắng về phạm vi hoạt động, cùng nhiều vấn đề khác.

Chương Trình Tư Vấn Eversource và National Grid

ICF quản lý các dịch vụ tư vấn đội xe cho Eversource và National Grid, cung cấp hỗ trợ kỹ thuật và báo cáo tùy chỉnh cho người tham gia. Các đội xe đủ điều kiện bao gồm phương tiện giao thông công cộng, phương tiên của trường đại học/cao đẳng công lập và các cơ quan chính quyền thành phố, tiểu bang và liên bang. Chương trình đã tuyển dụng hơn 100 đội xe, chủ yếu là chủ sở hữu và người vận hành đội xe của chính quyền địa phương.

Hình 3.3 hiển thị số lượng và vị trí của các đội xe đã được đánh giá (chấm màu xanh dương), đang được đánh giá (chấm màu cam) hoặc đang được ICF hoặc EDC tuyển dụng để tham gia chương trình (chấm màu tím).

Hình 3.3. Các Đội Xe Tham Gia Chương Trình Tư Vấn Eversource và National Grid tính đến ngày 8 tháng 1 năm 2025 [13]



Cố Vấn cho Đội Xe MassCEC

Chương trình Cố Vấn cho Đội Xe Mass của MassCEC, do CALSTART quản lý kết hợp với PowerOptions, cung cấp chiến lược điện khí hóa được cá nhân hóa cho từng đội xe tham gia, cùng với hướng dẫn về quyết định mua EV và điều hướng các ưu đãi tài chính. Các đội xe đủ điều kiện bao gồm các đội xe tư nhân và phi lợi nhuận có bãi tại Massachusetts và các chính quyền thành phố do Nhà Máy Điện Thành Phố phục vụ. Chương trình đã tuyển dụng đủ 65 đội xe ở thời điểm ban đầu và hiện đã mở rộng lên 200 đội xe. Thông tin chi tiết về các chương trình nêu trên có thể được tìm thấy trên trang web riêng của từng tổ chức (Eversource, National Grid và MassCEC) và trong slide trình bày tại Cuộc Họp Công Khai của EVICC vào ngày 8 tháng 1 năm 2025.

[13] "Cuộc Họp Công Khai của EVICC", EVICC, ngày 8 tháng 1 năm 2025, slide 19, https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-deck-january-8-2025/download .

Những nỗ lực sạc EV đáng chú ý khác ở Massachusetts

Nghiên Cứu Điển Hình Về Việc Sạc Ven Lề Đường tại Boston

Để giúp đạt được các mục tiêu phát thải trong tương lai, Thành Phố Boston đang mở rộng các lựa chọn sạc EV ven lề đường, lắp đặt 250 trạm sạc ven lề đường trên khắp thành phố vào năm 2030. Chương trình Sạc Ven Lề Đường nhằm mục đích cung cấp các lựa chọn sạc dễ tiếp cận cho cư dân, đặc biệt là những người không có bãi đậu xe riêng, với mục tiêu là có ít nhất một trạm sạc nằm trong phạm vi đi bộ năm phút từ mỗi ngôi nhà ở Boston.

Chương trình sử dụng hai mô hình:

- Mô hình 1 liên quan đến quan hệ đối tác công tư với các nhà cung cấp như itselectric và Greenspot, những đơn vị lắp đặt và vận hành các cụm sạc nhỏ gọn, không tốn chi phí cho thành phố. Thành phố có trách nhiệm giám sát hoạt động của trạm sạc và cơ cấu phí. Việc đậu xe tại các cụm sạc này được thực hiện theo nguyên tắc ai đến trước được phục vụ trước, thời gian đậu xe trong ngày là bốn giờ và không giới hạn thời gian đậu xe qua đêm.
- Mô hình 2 bao gồm các cụm sạc do thành phố sở hữu được Better Together Brain Trust lắp đặt và bảo trì với sự hợp tác với Flo. Mỗi địa điểm sẽ có bốn cổng sạc và được bố trí chiến lược gần các tiện ích công cộng như công viên, thư viện và khu thương mại.

Tính đến giữa năm 2025, chương trình vẫn còn tương đối mới và chưa công bố dữ liệu tác động. Dự án này sẽ tiếp tục đóng góp vào các mục tiêu rộng hơn của Boston nhằm thúc đẩy giao thông sạch và giảm phát thải khí nhà kính.

Bối Cảnh Nghiên Cứu Điển Hình về Nhà Máy Điện Đô Thị Massachusetts (MLP)

Từ năm 2018, MLPs đã nổi lên như những đơn vị dẫn đầu trong lĩnh vực điện khí hóa giao thông, tận dụng vị thế độc đáo của mình là các công ty tiện ích do cộng đồng sở hữu để thiết kế các chương trình Xe Điện sáng tạo Những công ty tiện ích này đã triển khai các giải pháp toàn diện, từ ưu đãi sạc ngoài giờ cao điểm và hoàn tiền theo thu nhập cho đến các hệ thống quản lý tải thông minh và quan hệ đối tác cộng đồng, với những thành công đáng chú ý như tỷ lệ tham gia 60% của Braintree Electric, sự hợp tác cộng đồng của Nhà Máy Điện Đô Thị Concord và quản lý sạc tích cực cùng sự tham gia của cộng đồng tại Shrewsbury.

Thông qua hệ sinh thái các giải pháp kỹ thuật, ưu đãi tài chính và công cụ giáo dục, MLP chứng minh cách kiểm soát tại địa phương cho phép thiết kế chương trình đáp ứng nhu cầu, tập trung vào khách hàng, giúp đẩy nhanh việc áp dụng EV đồng thời đảm bảo khả năng tiếp cận công bằng trên toàn bộ khu vực dịch vụ của họ. Với nhiều chương trình MLP được hỗ trợ bởi tổ chức dịch vụ năng lượng đô thị Energy New England (ENE) và cơ quan điện lực công Công Ty Điện Đô Thị Bán Buôn của Massachusetts (MMWEC), các MLP này có vị thế tốt là đối tác thiết yếu trong việc đạt được mục tiêu điện khí hóa giao thông của tiểu bang trong khi vẫn đảm bảo khả năng chi trả và độ tin cậy cho khách hàng.

Nghiên Cứu Điển Hình về Thị Trấn Concord/CMLP

Nhà Máy Điện Đô Thị Concord (CMLP) cung cấp hỗ trợ toàn diện cho cơ sở hạ tầng sạc EV trên khắp các khu dân cư, thương mại và MUD. Đối với khách hàng dân dụng, sẽ được giảm giá $250 khi lắp đặt trạm sạc Cấp 2, bao gồm các nâng cấp điện liên quan. CMLP cũng hỗ trợ chủ sở hữu bất động sản MUD bằng hướng dẫn kỹ thuật và nâng cao nhận thức về luật "Quyền được Sạc" của Massachusetts để đảm bảo khả năng tiếp cận công bằng với dịch vụ sạc tại nhà. Ngoài ra, Chương Trình Nhà Ở Kết Nối còn cung cấp các ưu đãi tài chính cho việc sạc ngoài giờ cao điểm nhằm hỗ trợ hiệu quả lưới điện. Các chương trình này bổ sung cho nguồn tài trợ cấp tiểu bang và phản ánh những mục tiêu khí hậu rộng hơn của Concord nhằm giảm lượng khí thải từ giao thông, chiếm 32% tổng lượng khí nhà kính của thị trấn. Bằng cách giảm các rào cản về chi phí và hỗ trợ đa dạng trường hợp sử dụng, các sáng kiến của CMLP nhằm thúc đẩy việc áp dụng EV nhanh hơn và đóng góp vào mục tiêu của thị trấn là giảm 80% lượng phát thải vào năm 2050.

Nghiên Cứu Điển Hình về Shrewsbury/SELCO

Được hướng dẫn bởi chiến lược hỗ trợ điện khí hóa có lợi, công ty điện lực SELCO của Shrewsbury đã có những nỗ lực đáng kể để thúc đẩy việc áp dụng EV. SELCO cung cấp khoản hoàn tiền lên đến $1.000 khi mua/thuê EV, lên đến $350 cho trạm sạc EV và tín dụng hóa đơn liên tục khi tham gia chương trình phản hồi nhu cầu của SELCO, Nhà Ở Kết Nối, chương trình này hạn chế việc sạc EV trong giờ cao điểm.

Người tiêu dùng tin tưởng SELCO là cố vấn đáng tin cậy về điện khí hóa. Để giải quyết những lo ngại chung của khách hàng về EV (ví dụ như phạm vi hoạt động hạn chế, cơ sở hạ tầng sạc không đáng tin cậy và chi phí ban đầu cao), SELCO đã soạn thảo các tài liệu tiếp thị để nêu bật những lợi ích của việc áp dụng EV đối với khách hàng, bao gồm tiết kiệm tiền bảo dưỡng và nhiên liệu, cũng như giảm lượng khí thải carbon. Ngoài ra, SELCO đang nâng cấp hệ thống phân phối của mình để củng cố niềm tin của khách hàng vào độ tin cậy của lưới điện, chiến lược điện khí hóa đội xe và xây dựng thêm nhiều cụm sạc công cộng.

Cơ hội điều chỉnh và phối hợp chương trình

Như đã nêu chi tiết trong Chương này, Massachusetts cung cấp các chương trình ưu đãi sạc EV do tiểu bang tài trợ và do công ty tiện ích quản lý để hỗ trợ mạng lưới sạc đang phát triển trên toàn tiểu bang. Mặc dù các chương trình này mang lại nguồn lực đáng kể nhưng cũng gây ra sự phức tạp cho người đăng ký và chủ địa điểm. Sự phối hợp hiệu quả hơn giữa các nỗ lực này có thể làm giảm sự nhầm lẫn, cải thiện tính hiệu quả của hoạt động tiếp cận và đưa ra các lộ trình rõ ràng hơn để tiếp cận nguồn tài trợ. Việc điều chỉnh thiết kế chương trình cũng có thể giúp hướng các khoản đầu tư công vào những lỗ hổng ưu tiên cao, bao gồm lỗ hổng trong các cộng đồng EJ.

Cả MassEVIP và EDC đều cung cấp các ưu đãi cho nhiều loại khách hàng giống nhau khi lắp đặt trạm sạc Cấp 2. Bao gồm nơi làm việc, nhà ở nhiều căn hộ, địa điểm công cộng và đội xe. Các chương trình này thường cung cấp các ưu đãi tương tự cho EVSE và chi phí lắp đặt. Mặc dù cách tiếp cận này làm tăng tổng nguồn tài trợ có sẵn nhưng cũng có thể dẫn đến sự trùng lặp và không chắc chắn, đặc biệt là khi tiêu chí đủ điều kiện, tỷ lệ hoàn trả hoặc quy trình đăng ký là khác nhau tùy theo khu vực tiện ích hoặc người quản lý chương trình.

Sự chồng chéo trong phạm vi chương trình này đặc biệt quan trọng khi xét đến các trường hợp sử dụng có giá trị cao được xác định trong Chương 4, đóng vai trò là hướng dẫn cho các chương trình sạc MassDEP, EDC và chương trình sạc EV khác trong tương lai. Do đó, khi các chương trình này phát triển và nhắm mục tiêu vào những trường hợp sử dụng cụ thể một cách chính xác hơn, sự phối hợp giữa các chương trình sẽ trở nên quan trọng hơn nữa. Cụ thể, khả năng nhắm mục tiêu vào các loại khách hàng cụ thể của MassDEP thông qua chương trình tài trợ linh hoạt và chuyên môn của EDC về nâng cấp cơ sở hạ tầng, mức giá cho khách hàng và hóa đơn tiện ích có thể chỉ ra những lĩnh vực mà mỗi công ty tiện ích có vị thế tốt nhất nên dẫn dắt. Cần có thêm sự hợp tác giữa các tổ chức này và với các bên liên quan để hiểu cách kết hợp những điểm mạnh này nhằm cải thiện hiệu quả chương trình và tác động tổng thể.

Việc đánh giá liên tục vai trò và thế mạnh của từng chương trình tài trợ là chìa khóa để cải thiện sự phối hợp các nỗ lực sạc EV của Massachusetts. Việc làm rõ cách MassEVIP và các chương trình tiện ích có thể bổ sung cho nhau sẽ hỗ trợ trải nghiệm hợp lý hơn cho người đăng ký và tăng khả năng tối ưu hóa việc sử dụng nguồn lực công, giúp giải quyết các lỗ hổng hiện tại và hỗ trợ những khu vực chưa được phục vụ đầy đủ. Việc cải thiện sự liên kết của chương trình cũng có thể giúp đẩy nhanh việc triển khai các cụm sạc và tăng hiệu quả của sự tham gia và tài trợ từ khu vực tư nhân.

Ý Kiến của Công Chúng

Trong các cuộc họp công khai hàng tháng của EVICC vào năm 2024 và 2025 và tại các phiên điều trần công khai về Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai, các thành viên EVICC và công chúng đã đưa ra phản hồi về những nỗ lực hiện tại của tiểu bang liên quan đến việc sạc EV. Nội dung chính của các ý kiện đó sẽ được nêu rõ ngay sau đây:

- Có thể khó để xác định các chương trình và yêu cầu về tính đủ điều kiện, đặc biệt là khi so sánh giữa các chương trình của tiểu bang và công ty tiện ích.
- Cần có thêm kinh phí cho DCFC.
- Cần phải nỗ lực tăng cường tính minh bạch về số tiền tài trợ được phân bổ cho các chương trình ưu đãi và số tiền tài trợ vẫn chưa được cam kết.
- Cần thêm nhiều nguồn lực và hỗ trợ kỹ thuật để giúp người đăng ký hiểu và điều hướng đơn đăng ký chương trình
- Sẽ rất hữu ích nếu có một địa điểm tập trung cung cấp thông tin về tất cả chương trình ưu đãi EV và trạm sạc EV trong Khối Thịnh Vượng Chung.

Tóm tắt các ý kiến được nêu ra trong phiên điều trần công khai về Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai và biên bản cũng như bài thuyết trình từ các cuộc họp công khai trước đó của EVICC có sẵn trên trang web EVICC.

Ý Kiến của Nhà Thầu Trạm Sạc EV

EEA, MassDEP, DOER và EDC đã tổ chức buổi lắng nghe ý kiến của một nhóm nhà thầu trạm sạc EV vào ngày 30 tháng 5 năm 2025 để nắm được quan điểm của họ về các chương trình ưu đãi của tiểu bang và công ty tiện ích. Sau đó, các nhà thầu trạm sạc EV đã nộp bản ghi nhớ hợp tác kèm theo phản hồi bổ sung trong thời gian lấy ý kiến công chúng của Đánh Giá Lần Thứ Hai. Trải nghiệm của các nhà thầu trạm sạc EV sẽ khác nhau tùy theo chương trình, một số chương trình cho thấy sự cải thiện về giao tiếp và tính minh bạch khi các chương trình được phát triển. Tuy nhiên, phần lớn phản hồi phản ánh sự thất vọng về tính không nhất quán của chương trình ưu đãi, hướng dẫn chương trình không rõ ràng, cũng như giao tiếp kém với người đăng ký và sự chậm trễ trong quy trình đăng ký, đặc biệt là với chương trình Eversource. Các nhà thầu cũng bày tỏ sự thất vọng về tính minh bạch liên quan đến khả năng tài trợ và tình trạng đăng ký. Những thách thức này đang gây ra các vấn đề về quản lý kinh doanh và tính liên tục cho các công ty sạc và ảnh hưởng đến sự hài lòng của công chúng đối với các dự án sạc xe điện.

Đề xuất cải tiến từ các nhà thầu bao gồm đơn giản hóa và thống nhất các yêu cầu của chương trình và quy trình đăng ký, xác định rõ các điểm liên hệ của chương trình và cải thiện cơ cấu hỗ trợ người đăng ký, cho phép tích lũy ưu đãi và hợp lý hóa quy trình thanh toán. EVICC sẽ làm việc với các nhà thầu để đảm bảo rằng những thách thức về chương trình được giải quyết, cũng như các chương trình của tiểu bang và công ty tiện ích được cải thiện trong tương lai. Cam kết này được phản ánh trong các khuyến nghị của EVICC và sẽ định hướng công việc của EVICC sau khi công bố Đánh Giá Lần Thứ Hai.

Khuyến Nghị của EVICC

EVICC khuyến nghị các hành động sau đây để giải quyết những chủ đề chính được nêu bật trong Chương này và cải thiện chuỗi nỗ lực về cơ sở hạ tầng sạc EV hiện có nhằm đảm bảo mạng lưới sạc EV công bằng, kết nối, dễ tiếp cận và đáng tin cậy tại Massachusetts.

- Hành Động của Cơ Quan: Kết hợp tốt hơn các chương trình MassEVIP và trạm sạc EV của công ty tiện ích bằng cách phối hợp các yêu cầu của chương trình và điều kiện đủ của khách hàng để cải thiện trải nghiệm của khách hàng và giải ngân nguồn vốn hiệu quả hơn. *((Các) đơn vị chủ trì: MassDEP và EDC; Hỗ trợ: EEA và DOER)*
- Hành Động của Cơ Quan: Cải thiện việc giao tiếp với khách hàng về các chương trình ưu đãi hiện có, bao gồm nhưng không giới hạn ở thời gian phản hồi nhanh hơn, làm rõ hơn về các quy tắc và quy trình của chương trình, cũng như thông tin về các đơn đăng ký chương trình đang chờ xử lý, nếu có và phù hợp, khả năng truy cập công khai vào thông tin về tình trạng tài trợ chương trình hiện tại và các thông tin liên quan khác để cải thiện tính minh bạch và giúp các bên liên quan lập kế hoạch triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV trong tương lai hiệu quả hơn. *((Các) đơn vị chủ trì: MassDEP và EDC; Hỗ trợ: EEA, DOER và DPU, nếu phù hợp)*
- Hành Động của Cơ Quan: Phát triển dựa trên thành công của các chương trình cơ sở hạ tầng sạc EV đổi mới hiện có và các dự án sạc đổi mới ACT4All, Vòng 2, bằng cách cung cấp nguồn lực và bài học kinh nghiệm để khai thác thêm tiềm năng của các mô hình kinh doanh và công nghệ này, cũng như đang tìm kiếm những cơ hội mới để thử nghiệm và giúp mở rộng các mô hình kinh doanh sáng tạo khác. *((Các) đơn vị chủ trì: MassCEC; Hỗ trợ: EEA)*
- Hành Động của Cơ Quan: Tận dụng các sáng kiến và nỗ lực phối hợp hiện có để cải thiện thông tin khách hàng và khả năng tiếp cận MassEVIP, EDC, DOER và các chương trình ưu đãi trạm sạc EV khác. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassCEC, MassDEP và EDC)*
- Hành Động của Cơ Quan: Cải thiện việc chia sẻ thông tin về các chương trình sạc EV hiện có và các sáng kiến sạc EV của tiểu bang với các tổ chức phi lợi nhuận và các tổ chức khác có liên quan mà có thể không biết đến hoặc chưa tiếp xúc nhiều với EVICC. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: Tất cả tổ chức thành viên của EVICC)*

4. Triển Khai Trạm Sạc EV

Điểm Chính Rút Ra

- Massachusetts là tiểu bang dẫn đầu cả nước về triển khai trạm sạc EV, xếp thứ 4 về số trạm sạc bình quân đầu người.
- Tính đến tháng 5 năm 2025, có hơn 9.400 cổng sạc mở cho công chúng trên khắp Khối Thịnh Vượng Chung, tăng hơn 50% kể từ Đánh Giá Ban Đầu.
- Cần có khoảng 46.300 và 105.000 cổng sạc công cộng vào năm 2030 và 2035 để hỗ trợ cho các dự báo về việc áp dụng EV của CECP. Tổng cộng cần có 1,55 triệu cổng sạc vào năm 2035, bao gồm các trạm sạc công cộng, cho đội xe, tại nơi làm việc, dân dụng và MHD.
- Số lượng trạm sạc EV cần thiết trong tương lai vẫn chưa thể biết chắc chắn và phụ thuộc rất nhiều vào diễn biến chính sách của tiểu bang và liên bang, điều kiện thị trường và hành vi của người tiêu dùng.
- Đối mặt với sự bất ổn này, các chương trình hiện hành của tiểu bang phải hướng đến các ưu đãi cho trạm sạc phục vụ nhiều trường hợp sử dụng và tối ưu hóa việc giảm phát thải.
- Các chương trình mới và hiện có cũng nên tìm cách giải quyết những thiếu sót trong các chương trình hiện có bằng cách hỗ trợ triển khai trạm sạc nhanh dọc theo hành lang giao thông thứ cấp, trung tâm sạc cho đội xe MHD và nỗ lực mở rộng quy mô triển khai trạm sạc cho cư dân không có chỗ đậu xe ngoài đường.
- Có những cộng đồng nhân khẩu học và địa lý quan trọng cần cân nhắc thêm để đảm bảo triển khai trạm sạc công bằng, bao gồm cộng đồng EJ, cộng đồng nông thôn, MUD không có chỗ đậu xe ngoài đường và xe MHD.

Tình trạng triển khai hiện tại

Khi Massachusetts đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang EV, việc hiểu rõ bối cảnh hiện tại về việc triển khai trạm sạc EV tại Khối Thịnh Vượng Chung là rất quan trọng để xác định những lỗ hổng về cơ sở hạ tầng, lập kế hoạch cho nhu cầu trong tương lai trên khắp các khu vực địa lý và loại trạm sạc và phương tiện, đồng thời thúc đẩy thị trường cơ sở hạ tầng sạc EV tự duy trì, yêu cầu ít ưu đãi hơn và thu hẹp theo thời gian.

Phần này cung cấp thông tin tổng quan về việc triển khai trạm sạc EV tại Massachusetts, bao gồm số lượng và phân bổ trạm sạc công cộng, nơi làm việc, cho đội xe, thương mại và dân dụng, việc triển khai trạm sạc theo chương trình của tiểu bang, công ty tiện ích và liên bang cũng như các xu hướng chính.

Đánh giá này cung cấp thông tin về việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV hiện tại và tương lai ở mọi phân khúc khách hàng và danh mục trạm sạc. Đánh giá này cũng cung cấp phân tích và đưa ra các bước tiếp theo cho từng loại trạm sạc, tập trung chủ yếu vào loại cơ sở hạ tầng sạc EV mà EVICC và tiểu bang có thể tạo ra tác động lớn nhất:* (1) Cơ sở hạ tầng sạc EV dễ dàng tiếp cận cho tất cả mọi người (tức là sạc EV "công cộng"), bao gồm cả sạc trên đường phố cho khách hàng dân cư; và (2) cơ sở hạ tầng sạc EV cho đội xe, bao gồm cả phương tiện giao thông công cộng.

Sạc công cộng có tầm quan trọng đặc biệt vì nhiều lý do, bao gồm việc cung cấp cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng ảnh hưởng đến niềm tin của người tiêu dùng khi chuyển sang sử dụng EV, việc triển khai có thể được nhắm mục tiêu thông qua các chương trình của tiểu bang và công ty tiện ích, cũng như các trạm sạc công cộng phục vụ số lượng người sử dụng EV lớn nhất ở Massachusetts. Cơ sở hạ tầng sạc EV cho đội xe, đặc biệt là các phương tiện trong đội xe MHD, cũng đặc biệt quan trọng vì việc sạc EV cho đội xe MHD cần được mở rộng hơn so với các cơ sở hạ tầng sạc EV khác dựa trên mức triển khai hiện tại và các phương tiện trong đội xe MHD có tác động lớn hơn đến lượng khí thải giao thông.

Các phân khúc khách hàng khác cũng quan trọng nhưng không mang lại cho EVICC và tiểu bang cơ hội tương tự để thúc đẩy mục tiêu sạc EV của tiểu bang. Ví dụ, cơ sở hạ tầng sạc dành cho một gia đình có thể cần ít hỗ trợ tài chính hơn rất nhiều so với cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng và chỉ cung cấp dịch vụ sạc cho những phương tiện đỗ tại nhà riêng của gia đình đó.

*Những kết luận này dựa trên ý kiến từ công chúng, các cuộc thảo luận tại cuộc họp công khai của EVICC, phân tích có trong Đánh giá này và chuyên môn của nhân viên EEA. Các danh mục này có thể thay đổi theo thời gian và sẽ được đánh giá lại trong Đánh giá EVICC tiếp theo. Thông tin và phân tích bổ sung về các cơ hội phát triển cơ sở hạ tầng sạc EV có giá trị cao sẽ được cung cấp sau trong Chương này.

Tổng quan

Mạng lưới sạc EV của Massachusetts đã phát triển đáng kể thông qua sự kết hợp giữa đầu tư công và tư, các chương trình ưu đãi do tiểu bang dẫn dắt, các chương trình tiện ích và hỗ trợ cơ sở hạ tầng. Dựa trên Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế của Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ và một chuỗi nguồn dữ liệu cụ thể của từng tiểu bang, phần này sẽ phác thảo tình trạng phân bổ trạm sạc hiện tại theo khu vực và địa điểm.

Tổng triển khai - các chương trình ưu đãi

Bảng 4.1 tóm tắt dữ liệu triển khai có sẵn từ các chương trình ưu đãi của tiểu bang, liên bang và tiện ích, bao gồm đóng góp từ các chương trình như MassEVIP và chương trình tiện ích do nhà đầu tư sở hữu, cung cấp bức tranh rõ ràng về cơ sở hạ tầng sạc EV được lắp đặt cho đến nay nhờ các chương trình này. [1]

Bảng 4.1. Tổng số cổng sạc EV theo phân khúc được tài trợ thông qua chương trình ưu đãi của tiểu bang hoặc tiện ích[2,3]

	Phân khúc						
Chương trình	**Công cộng**	**Nơi Làm Việc**	**Đội xe**	**Khu Dân Cư**	**MUD**	**Khác**	**Tổng Chương Trình**
MassEVIP	2.681	2.825	450	-	806	206	6.968
Eversource	1.996	1.265	260	3.974	682	-	8.177
National Grid	1.706	484	19	2.215	417	-	4.841
NEVI/CFI	8	-	-	-	-	-	8
Cộng Đồng Xanh	-	-	-	-	-	174	174
DOER/LBE	-	-	240	-	-	-	240
DCAMM	-	-	212	-	-	-	212
Tổng Số Phân Khúc	6.391	4.574	1.181	6.189	1.905	380	
Tổng số cổng sạc được tài trợ	20.620						

[1]Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế của Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ cho biết tính đến tháng 5 năm 2025, có gần 10.000 cổng sạc EV công cộng và tư nhân đã được triển khai tại Massachusetts. Tuy nhiên, vẫn chưa rõ có bao nhiêu cổng sạc trong số đó là cổng tăng thêm so với số cổng sạc có trong Bảng 4.1. EEA đang nỗ lực xây dựng danh mục cơ sở hạ tầng sạc EV tại Massachusetts nhằm mục đích đối chiếu các nguồn dữ liệu này.

[2]Lưu ý: Trong cột phân khúc 'Khác', 206 cổng sạc của MassEVIP đại diện cho các cổng được tài trợ thông qua chương trình Cơ Sở Giáo Dục của họ. 174 trạm sạc Cộng Đồng Xanh được liệt kê là 'Khác' vì bộ phận này không thu thập thông tin về việc liệu các trạm sạc do họ tài trợ có phải là trạm sạc công cộng hay trạm sạc cho đội xe của thành phố hay không.

[3]Lưu ý: dữ liệu trong bảng này phản ánh dữ liệu chương trình qua các ngày sau: MassEVIP - Tháng 4 Năm 2025; Eversource và National Grid - Tháng 5 Năm 2025; NEVI/CFI - Tháng 4 Năm 2025; Cộng Đồng Xanh - Tháng 12 Năm 2024; DOER/LBE và DCAMM - các cổng sạc sẽ được lắp đặt vào cuối năm 2025.

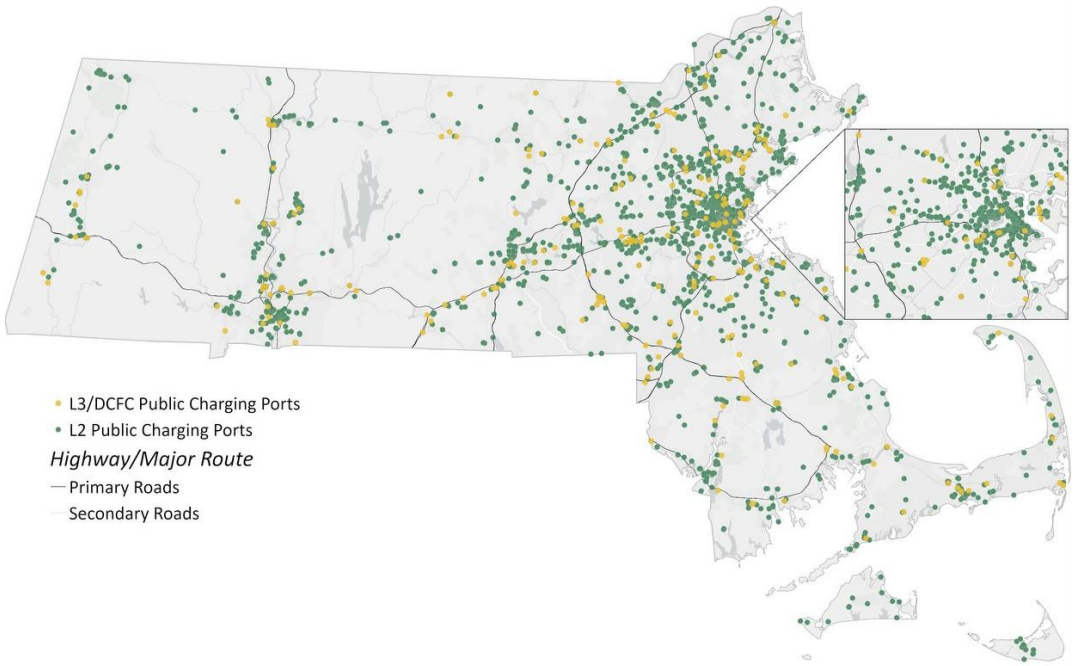
Sạc EV công cộng

Tình trạng hiện tại

Mạng lưới trạm sạc công cộng tại Massachusetts đã phát triển đáng kể kể từ khi Đánh Giá EVICC Ban Đầu được công bố vào năm 2023. Khi Đánh Giá Ban Đầu được công bố, có 2.623 địa điểm cụm sạc công cộng, với 6.082 cổng.

Kể từ đó, tính đến tháng 5 năm 2025, con số này đã tăng lên ít nhất 3.750 cụm sạc, với 9.413 cổng. [4] Hình 4.1 cho thấy vị trí của các trạm sạc DCFC và trạm sạc Cấp 2 trên khắp Khối Thịnh Vượng Chung.

Hình 4.1 Cụm sạc DCFC công cộng và Cấp 2 tại Massachusetts [5]



Tài trợ ưu đãi

Trong khi một số cụm sạc công cộng được xây dựng mà không có nguồn tài trợ ưu đãi, phần lớn các cụm sạc công cộng ở Massachusetts đều được hưởng lợi từ chương trình ưu đãi hoặc trợ cấp của tiểu bang, công ty tiện ích do nhà đầu tư sở hữu hoặc liên bang. Khoảng 67,9% tổng số cổng sạc công cộng đã nhận được tài trợ từ các chương trình này,điều này cho thấy vai trò quan trọng của nguồn tài trợ ưu đãi trong việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV cho đến nay. [6] Bảng 4.2 cho thấy tác động của các chương trình ưu đãi khác nhau đối với việc triển khai sạc công cộng. [7]

[4]Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế, "Số lượng cụm sạc tiếp nhiên liệu thay thế theo tiểu bang", Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ.https://afdc.energy.gov/stations/states. Xu hướng triển khai trạm sạc EV tại Massachusetts sử dụng dữ liệu từ Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế mang lại kết quả không ngờ trong một số giai đoạn của năm 2025. Hơn nữa, EEA hiểu rằng dữ liệu từ một số công ty sạc EV không được cập nhật thường xuyên. Do đó, EEA có lý do để tin rằng hiện có hơn 9.413 cổng sạc EV công cộng đang được triển khai tại Massachusetts.

[5] Bảng 4.2 loại trừ một số chương trình của tiểu bang không tài trợ cho trạm sạc công cộng, như chương trình LBE và DCAMM. Bảng 4.2 không tính đến các trạm sạc nhận tài trợ từ nhiều chương trình khác nhau, có thể làm phóng đại tỷ lệ trạm sạc được hỗ trợ bởi các chương trình do tiểu bang tài trợ.

[6] Một số Nhà Máy Điện Đô Thị cũng cung cấp các ưu đãi sạc xe điện nhưng không được tính trong dữ liệu này.

[7]Trạm sạc được tài trợ thông qua chương trình Cộng Đồng Xanh không được đưa vào Bảng 4.2 hoặc 4.4 vì chương trình không thu thập dữ liệu về việc trạm sạc được tài trợ có thể mở cho công chúng hoặc dành cho đội xe thành phố hay không. Vì 174 trạm sạc mà Cộng Đồng Xanh tài trợ chỉ chiếm một tỷ lệ tương đối nhỏ so với tổng số trạm sạc trong toàn tiểu bang nên việc bỏ sót chúng không ảnh hưởng nhiều đến quá trình phân tích.

Bảng 4.2 Các cổng sạc công cộng được tài trợ bởi chương trình ưu đãi tiện ích do tiểu bang và nhà đầu tư sở hữu [8,9]

Chương trình	Cổng Sạc Cấp 2	Cổng DCFC	Tổng Số Cổng Sạc
MassEVIP	2.502	179	2.681
Eversource	1.842	154	1.996
National Grid	1.509	197	1.706
Tổng Số Cổng Sạc do Tiểu Bang Tài Trợ	5.853	530	6.383
Tổng Số Cổng Sạc Công Cộng	8.193	1.220	9.413
% Cổng Sạc Công Cộng Nhận Được Tài Trợ từ Tiểu Bang	**71,44%**	**43,44%**	**67,81%**

So sánh cơ sở hạ tầng sạc công cộng ở các tiểu bang khác

Massachusetts sở hữu một trong những mạng lưới trạm sạc EV công cộng mạnh mẽ nhất trong số các tiểu bang.

Số cổng sạc EV bình quân đầu người và số cổng sạc EV trên mỗi EV là số liệu hữu ích để so sánh việc triển khai EV trên các vùng và khu vực pháp lý khác nhau. Số lượng trạm sạc trên đầu người cung cấp thông tin chi tiết về tình trạng chung của cơ sở hạ tầng sạc EV dành cho người sử dụng EV tiềm năng trong một tiểu bang và có thể giúp xác định những khu vực đông dân có thể cần tăng cường cơ sở hạ tầng sạc khi việc sử dụng EV ngày càng tăng. Vì vậy, số lượng trạm sạc bình quân đầu người là một chỉ số hữu ích cho việc lập kế hoạch dài hạn. Mặt khác, việc đo lường số lượng trạm sạc trên mỗi EV đã đăng ký sẽ cung cấp thông tin chi tiết về mức độ phục vụ của cơ sở hạ tầng sạc hiện có đối với những người sử dụng EV hiện tại và có thể làm nổi bật những nơi có tỷ lệ EV/trạm sạc cao sẽ được hưởng lợi từ cơ sở hạ tầng sạc bổ sung trong thời gian tới.

Ở cấp độ địa phương, số lượng trạm sạc EV lý tưởng có thể nằm giữa tỷ lệ trạm sạc trên đầu người cần thiết để đáp ứng ước tính dài hạn về số lượng người sử dụng EV và tỷ lệ trạm sạc trên mỗi EV lý tưởng để phục vụ số lượng người sử dụng EV hiện tại vì cơ sở hạ tầng sạc cần được xây dựng để đảm bảo người sử dụng EV trong tương lai có đủ trạm sạc và người sử dụng EV tiềm năng cảm thấy tự tin về điều này, đồng thời cân bằng rủi ro tài chính do xây dựng quá mức. Ở cấp tiểu bang, các số liệu này cung cấp những điểm so sánh thuận tiện về tiến độ của tiểu bang trong việc xây dựng hướng tới nhu cầu EV trong tương lai và đáp ứng nhu cầu sạc EV hiện tại.

Tính đến tháng 6 năm 2025, Massachusetts xếp thứ tư về số lượng cổng sạc EV bình quân đầu người trong số tất cả tiểu bang sau Vermont, Washington D.C. và California. [10] Tương tự, Massachusetts xếp thứ năm về số lượng cổng sạc EV bình quân đầu người trong số mười tiểu bang hàng đầu về số lượng cổng sạc EV bình quân đầu người.

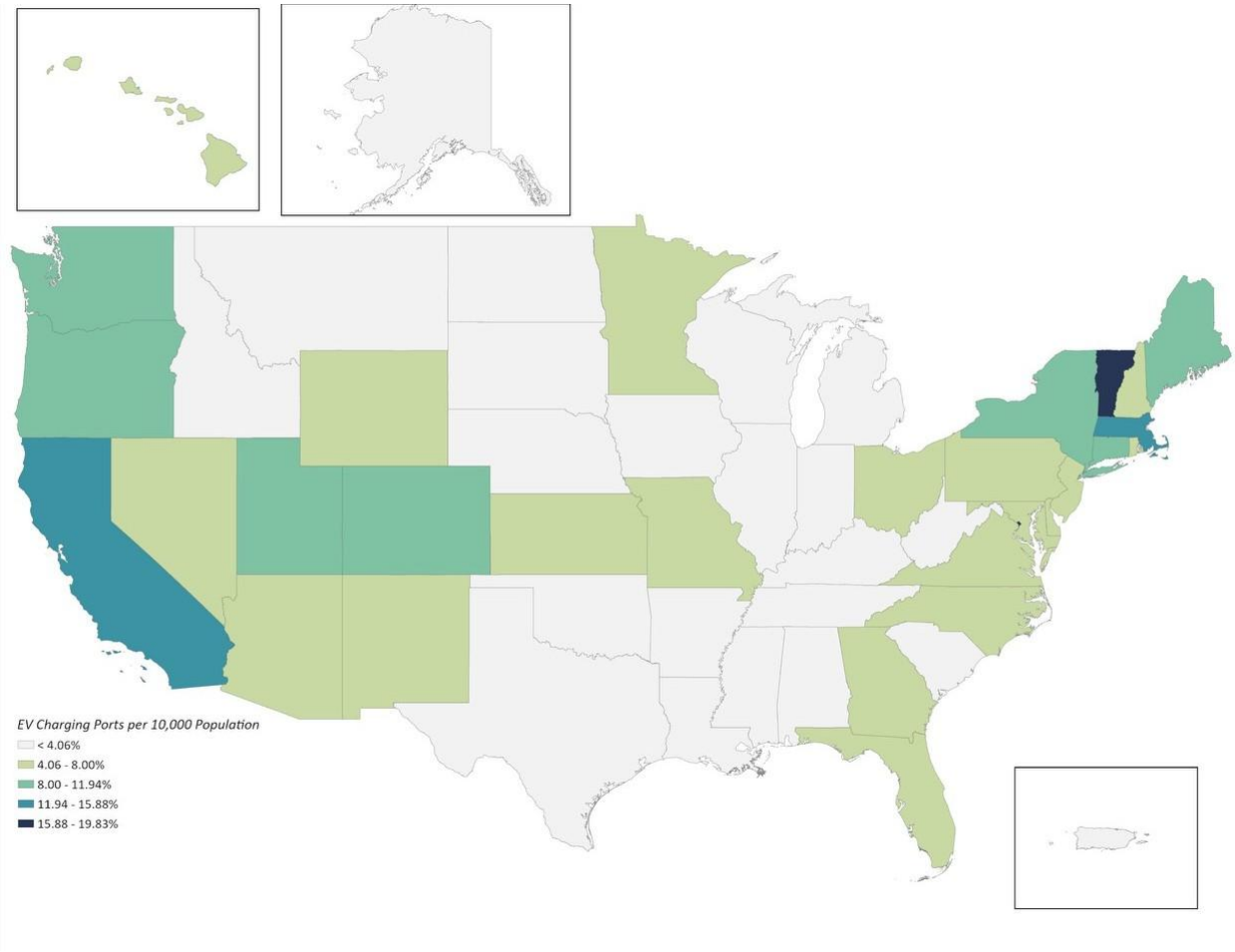
[8]Bảng 4.2 loại trừ một số chương trình của tiểu bang không tài trợ cho trạm sạc công cộng, như chương trình LBE và DCAMM. Bảng 4.2 không tính đến các trạm sạc nhận tài trợ từ nhiều chương trình khác nhau, có thể làm phóng đại tỷ lệ trạm sạc được hỗ trợ bởi các chương trình do tiểu bang tài trợ.

[9]Lưu ý: dữ liệu trong bảng này phản ánh dữ liệu chương trình qua các ngày sau: MassEVIP - Tháng 4 Năm 2025; Eversource và National Grid - Tháng 5 Năm 2025.

[10]Dữ liệu dân số được lấy từ ước tính 1 năm của Khảo Sát Cộng Đồng Mỹ (ACS) năm 2023 và dữ liệu cổng sạc EV được lấy từ Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế của Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ.

Hình 4.2 minh họa số lượng cổng sạc xe điện trên đầu người ở tất cả các tiểu bang. Bảng 4.3 cung cấp dữ liệu cơ bản từ Hình 4.2 và số lượng trạm sạc EV trên mỗi EV tại mười tiểu bang đứng đầu về số lượng trạm sạc EV trên đầu người.

Hình 4.2 Cổng sạc công cộng bình quân đầu người (trên 10.000 người) theo tiểu bang [11]



[11]Dữ liệu dân số được lấy từ ước tính 1 năm của Khảo Sát Cộng Đồng Mỹ (ACS) năm 2023 và dữ liệu cổng sạc EV được lấy từ Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế của Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ.

Bảng 4.3 Các tiểu bang hàng đầu của Hoa Kỳ tính theo số cổng sạc trên đầu người và số cổng sạc trên mỗi EV đã đăng ký

Tiểu bang	Dân số[12]	EV Đã Đăng Ký	Số Lượng Cổng Sạc EV[13]	Cổng Sạc theo Bình Quân Đầu Người (trên 10.000 người)	Số Cổng Sạc trên 100 EV Đã Đăng Ký	Ngày Cập Nhật Dữ Liệu Đăng Ký EV	Nguồn Dữ Liệu Đăng Ký EV
Vermont	647.464	18.790	1.284	19.83	6.83	2025	Sáng Kiến Công Khai Dữ Liệu Đăng Ký Xe
Quận Columbia	678.972	11.800	1.275	18.78	10.81	2023	Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế của Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ
California	38.965.193	1.892.731	56.055	14.39	2.96	12/2024	Ủy Ban Năng Lượng California
Massachusetts	7.001.399	145.627	9.413	13.44	6.46	4/2025	Điều Tra Phương Tiện Massachusetts
Colorado	5.877.610	183.376	6.532	11.11	3.56	2025	Sáng Kiến Công Khai Dữ Liệu Đăng Ký Xe
Connecticut	3.617.176	59.893	3.957	10.94	6.61	12/2024	Sáng Kiến Công Khai Dữ Liệu Đăng Ký Xe
Washington	7.812.880	246.137	7.622	9.76	3.10	5/2025	Sở Cấp Phép Tiểu Bang Washington
Maine	1.395.722	19.448	1.344	9.63	6.91	2025	Sáng Kiến Công Khai Dữ Liệu Đăng Ký Xe
Oregon	4.233.358	118.004	4.022	9.50	3.41	2025	Sáng Kiến Công Khai Dữ Liệu Đăng Ký Xe
New York	19.571.216	292.641	18.460	9.43	6.31	2025	Sáng Kiến Công Khai Dữ Liệu Đăng Ký Xe

*Dữ liệu dân số được lấy từ ước tính 1 năm của Khảo Sát Cộng Đồng Mỹ (ACS) năm 2023 và dữ liệu cổng sạc EV được lấy từ Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế.

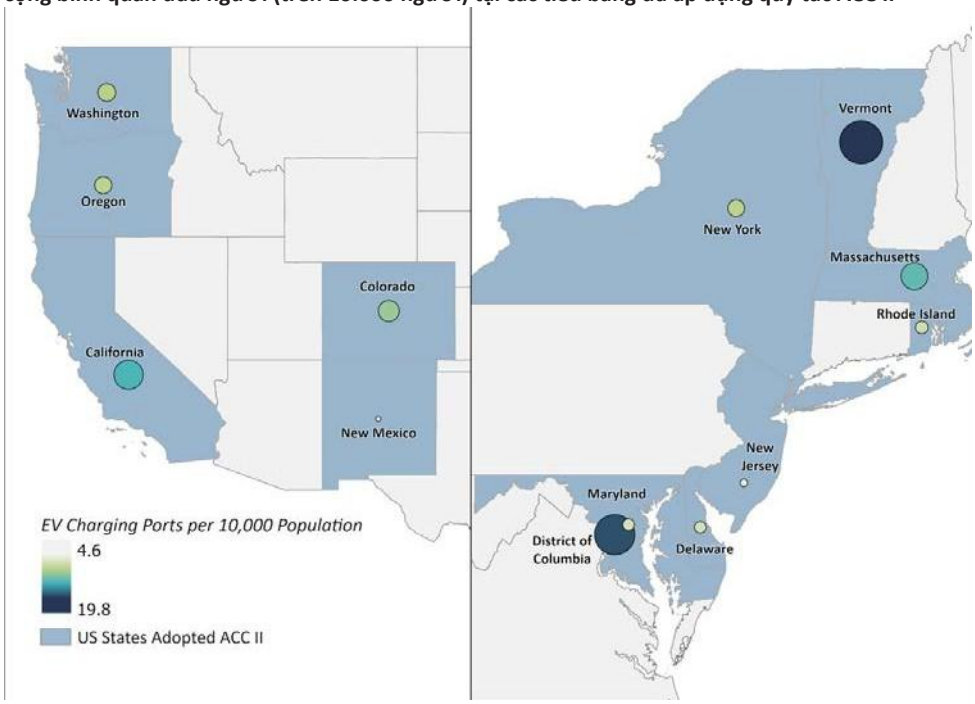
Điều này đặc biệt hữu ích để hiểu được vị thế của Khối Thịnh Vượng Chung về cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng so với các tiểu bang khác đã cam kết mạnh mẽ trong việc thúc đẩy sử dụng EV. Massachusetts, cùng với 11 tiểu bang khác và Quận Columbia, đã áp dụng chương trình Ô Tô Sạch Tiên Tiến II (xem Chương 3).”

Massachusetts xếp thứ tư trong số 13 khu vực pháp lý hàng đầu về tỷ lệ sạc EV bình quân đầu người. Hình 4.3 cho thấy số lượng cổng sạc EV bình quân đầu người của Massachusetts so với các tiểu bang ACC II khác.

[12] Dữ liệu dân số được lấy từ ước tính 1 năm của Khảo Sát Cộng Đồng Mỹ (ACS) năm 2023.

[13] Dữ liệu cổng sạc EV được lấy từ Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế của Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ.

Hình 4.3 Trạm sạc công cộng bình quân đầu người (trên 10.000 người) tại các tiểu bang đã áp dụng quy tắc ACC II



Sạc tại nơi làm việc và cho đội xe

Trong khi cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng là phần dễ thấy nhất trong mạng lưới sạc của tiểu bang, các đơn đăng ký sạc thương mại như sạc tại nơi làm việc và cho đội xe cũng góp phần vào cơ sở hạ tầng sạc tổng thể hỗ trợ EV. Sạc tại nơi làm việc đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ người sử dụng EV di chuyển, bao gồm cả những người không có điều kiện sạc tại nơi cư trú của họ. Các tùy chọn sạc tại trung tâm giao thông công cộng là một địa điểm quan trọng khác để sạc EV cho người đi làm. Hơn nữa, mặc dù đội xe EV chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ hơn nhiều trong tổng số xe EV lưu thông trên đường, nhưng chúng là một phần quan trọng trong nỗ lực của Khối Thịnh Vượng Chung nhằm giảm lượng khí thải của ngành giao thông thông qua điện khí hóa. Cụ thể, xe MHD chiếm hơn một phần tư tổng lượng khí thải của toàn ngành giao thông vào năm 2019,[14] mặc dù chỉ chiếm chưa đến 4% số xe đã đăng ký tại Massachusetts. [15]

Tương tự như các trạm sạc công cộng, chương trình ưu đãi của tiểu bang và công ty tiện ích cũng đóng vai trò lớn trong việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc tại nơi làm việc và cho đội xe. Bảng 4.4 hiển thị số lượng trạm sạc tại nơi làm việc và cho đội xe được tài trợ thông qua các chương trình ưu đãi khác nhau. [16] Tiểu bang và các công ty tiện ích cũng cung cấp chương trình tư vấn đội xe để giúp chủ sở hữu đội xe lập kế hoạch mua EV và cơ sở hạ tầng sạc cần thiết để hỗ trợ họ (Xem Chương 3). Hình 4.4 cho thấy các cổng sạc tại nơi làm việc và cho đội xe ở Massachusetts đã nhận được tài trợ của tiểu bang.

[14]Lượng phát thải từ các phương tiện hạng trung và hạng nặng đã vượt quá 8 triệu tấn tương đương CO_2 ($MMTCO_2e$) vào năm 2019 (2025/2030 CECP, tr. 31).” Tổng lượng khí thải của ngành giao thông chỉ nhỉnh hơn 29 MMTCO2e một chút vào năm 2019 (Chỉ Số Khí Hậu và Năng Lượng Sạch Massachusetts). 8 MMTCO2e chiếm khoảng 28% của 29 MMTCO2e.

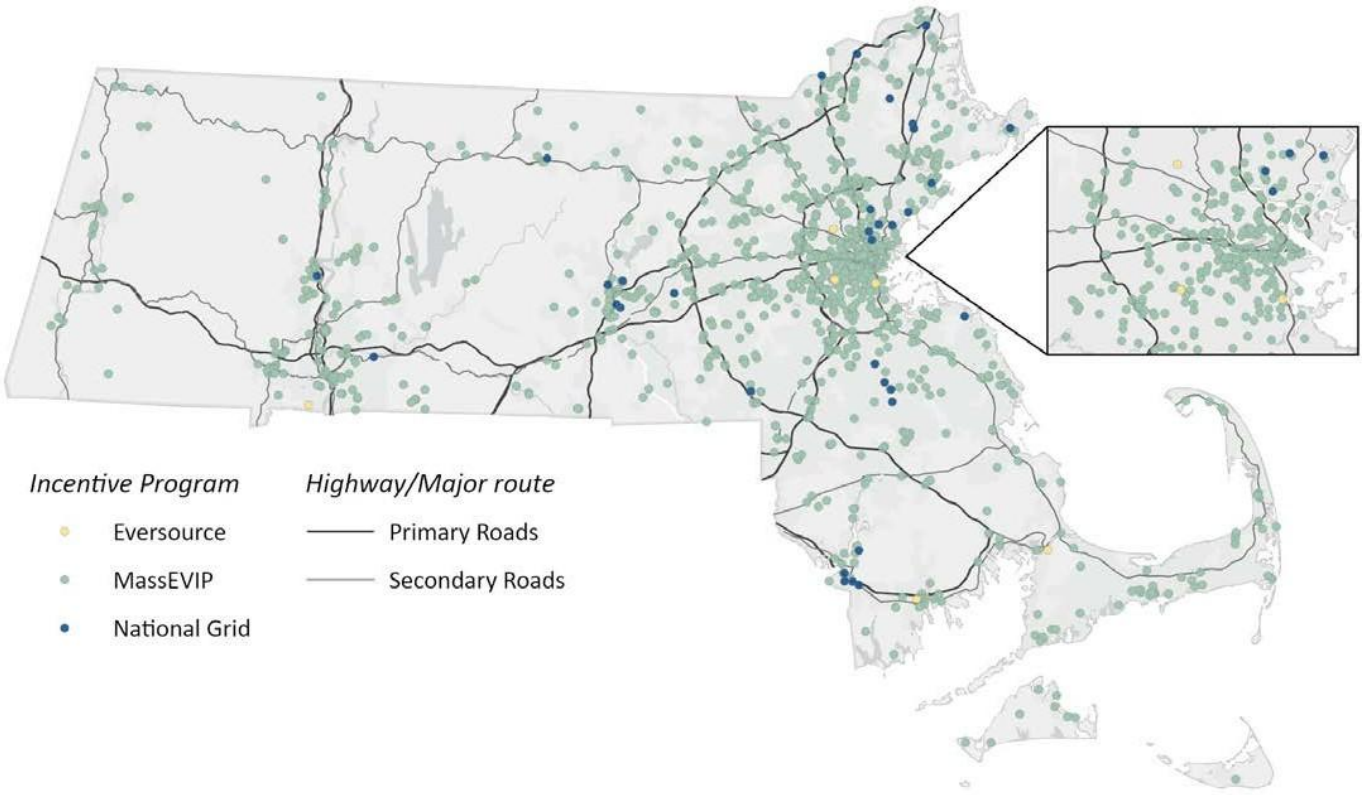
[15]Tính đến ngày 1 tháng 1 năm 2020, có tổng cộng 5.096.498 phương tiện được đăng ký tại Massachusetts, trong đó 172.587 là phương tiện MHD (Điều Tra Phương Tiện Massachusetts). 172.587 chiếm khoảng 3,4% trong số 5.096.498. Việc triển khai EV MHD đã tăng đáng kể trong năm 2024 với 208 EV MHD mới được đăng ký tại Massachusetts vào năm 2024 so với 43 xe vào năm 2023.

[16]Trạm sạc được tài trợ thông qua chương trình Cộng Đồng Xanh không được đưa vào Bảng 4.2 hoặc 4.4 vì chương trình không thu thập dữ liệu về việc trạm sạc được tài trợ có thể mở cho công chúng hoặc dành cho đội xe thành phố hay không. Vì 174 trạm sạc mà Cộng Đồng Xanh tài trợ chỉ chiếm một tỷ lệ tương đối nhỏ so với tổng số trạm sạc trong toàn tiểu bang nên việc bỏ sót chúng không ảnh hưởng nhiều đến quá trình phân tích.

Bảng 4.4 Các trạm sạc tại nơi làm việc và cho đội xe được cấp kinh phí bởi các chương trình do tiểu bang tài trợ

Chương trình	Nơi Làm Việc	Đội xe
MassEVIP	2.825	450
Eversource	1.265	260
National Grid	484	19
DOER/LBE	-	240
DCAMM	-	212
Tổng cộng	**4.574**	**1.181**

Hình 4.4 Các trạm sạc xe điện và cho đội xe do tiểu bang tài trợ tại Massachusetts



Sạc EV dân dụng

Sạc EV dân dụng là phần hoàn thiện cuối cùng trong mạng lưới sạc EV và cũng là nơi diễn ra phần lớn hoạt động sạc EV.[17] Sạc dân dụng có thể được thực hiện thông qua trạm sạc Cấp 1 hoặc Cấp 2 trong các hộ gia đình hoặc thông qua các trạm sạc (thường là Cấp 2) dành cho cư dân MUD có chỗ đậu xe ngoài đường. Sạc dân dụng cũng có thể ở dạng trạm sạc trên đường phố và trạm sạc tại các khu vực đô thị đông dân cư để hỗ trợ sạc tại nhà hoặc gần nhà cho khách hàng không có chỗ đậu xe ngoài đường. Các bãi đậu xe công cộng, chẳng hạn như trung tâm giao thông công cộng hoặc thành phố, ở các khu dân cư là địa điểm lý tưởng để đặt các trạm sạc nhằm hỗ trợ cư dân MUD không có chỗ đậu xe ngoài đường hoặc sạc trên đường phố.

Mặc dù không có bộ dữ liệu toàn diện về tất cả trạm sạc EV dân dụng, MassEVIP và các chương trình tiện ích do nhà đầu tư sở hữu bao gồm các ưu đãi cho việc sạc dân dụng và sạc cho MUD. Việc triển khai trạm sạc thông qua các chương trình này dành cho khách hàng cư dân và MUD được tóm tắt trong Bảng 4.5.

Bảng 4.5 Các cổng sạc dân dụng và MUD được cấp kinh phí bởi các chương trình do tiểu bang tài trợ

Chương trình	Khu Dân Cư	Nhà Ở Nhiều Căn Hộ
MassEVIP	-	806
Eversource	3.974	682
National Grid	2.215	417
TỔNG CỘNG	**6.189**	**1.905**

[17]Xem tài liệu tham khảo về Đánh Giá Ban Đầu và bài viết của Canary Media tháng 10 năm 2022 bên dưới. Để làm rõ, khả năng và mức độ cần thiết của các chương trình do tiểu bang hoặc công ty tiện ích hỗ trợ sạc EV dân dụng sẽ khác nhau tùy theo loại hình sạc dân dụng. Việc sạc tại nhà của các hộ gia đình riêng lẻ thường chỉ cần ít can thiệp, trong khi việc lắp đặt trạm sạc trên đường phố để phục vụ MUD không có chỗ đậu xe ngoài đường lại đòi hỏi mức độ hỗ trợ cao nhất. (Xem thêm phần "Khu Vực Ưu Tiên Triển Khai và Những Lỗ Hổng Hiện Có" ở cuối chương này để biết thêm chi tiết.)

Những cân nhắc về nhân khẩu học quan trọng và loại xe

Việc tiếp cận trạm sạc EV có thể bị hạn chế hoặc khó khăn hơn đối với một số nhóm nhân khẩu học, bao gồm cộng đồng EJ, cộng đồng nông thôn và cư dân của MUD không có chỗ đậu xe ngoài đường. Ngoài ra, việc sạc EV cho xe MHD không phổ biến như cơ sở hạ tầng sạc EV cho xe hạng nhẹ.

Các nhóm này, cộng đồng EJ, cộng đồng nông thôn, MUD không có chỗ đậu xe ngoài đường và xe MHD, đã liên tục được xác định trong các cuộc họp EVICC hàng tháng, cuộc họp của Ủy Ban Kỹ Thuật và tại phiên điều trần công khai là cần được xem xét đặc biệt trong các khuyến nghị của Đánh Giá Lần Thứ Hai và trong thiết kế chương trình ưu đãi hiện tại và tương lai. Vì vậy, điều quan trọng là phải hiểu rõ những rào cản mà các nhóm này phải đối mặt và khám phá các giải pháp sáng tạo để đáp ứng nhu cầu sạc của họ nhằm xây dựng một mạng lưới trạm sạc EV thực sự công bằng trên khắp Khối Thịnh Vượng Chung.

Phần này khám phá nhu cầu riêng của từng nhóm và những nỗ lực đang được tiến hành để hỗ trợ từng nhóm. Ngoài phần này, Chương 3 cũng sẽ mô tả chương trình Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố của MassCEC và các dự án ACT4All 2 giải quyết nhiều thách thức về khả năng tiếp cận được thảo luận ở đây. Nhóm dân số Công Bằng Môi Trường Các cộng đồng có nhóm dân số EJ có những thách thức và nhu cầu riêng đối với cơ sở hạ tầng sạc EV. Nhóm dân số EJ có thu nhập thấp thường sử dụng những loại xe cũ, rẻ hơn và do đó, chậm chuyển sang sử dụng EV hơn. Nhóm dân số EJ cũng có thể phải đối mặt với những thách thức khác bao gồm rào cản ngôn ngữ và tiếp cận trạm sạc, khó khăn trong việc thanh toán phí sạc và các tòa nhà cũ không có chỗ đậu xe ngoài đường.

Khi khả năng tiếp cận xe EV giá rẻ ngày càng tăng, điều quan trọng là phải đảm bảo các cộng đồng trước đây chưa được phục vụ đầy đủ, đặc biệt là nhóm dân số EJ, có thể tiếp cận các trạm sạc EV công cộng, từ đó thúc đẩy phát triển kinh tế và lực lượng lao động, đồng thời mang lại lợi ích về sức khỏe nhờ chất lượng không khí được cải thiện và giảm ô nhiễm tiếng ồn. Để đạt được những lợi ích này, các trạm sạc EV phải được đặt ở vị trí công bằng và phù hợp với lợi ích của cộng đồng. Những cân nhắc chính về khả năng tiếp cận cơ sở hạ tầng sạc EV ở các cộng đồng EJ được tóm tắt trong Bảng 4.6.

Bảng **4.6. Tóm tắt những thách thức và tác động của việc tiếp cận trạm sạc EV đối với cộng đồng EJ**

Cân Nhắc về Khả Năng Tiếp Cận	Thách Thức Riêng	Ý Nghĩa của Việc Triển Khai
1. Người Sử Dụng Không Có Chỗ Đậu Xe	Người dân không tiếp cận được với trạm sạc trên đường phố phải sử dụng trạm sạc công cộng	Triển khai cơ sở hạ tầng sạc trên đường phố để những cư dân này có lựa chọn chuyển đổi sang EV. Triển khai cơ sở hạ tầng sạc nhanh hoặc Cấp 2 tại các bãi đậu xe công cộng gần khu dân cư khi việc sạc trên đường phố không khả thi hoặc không đủ đáp ứng nhu cầu.
2. Tiếp Cận Ngôn Ngữ	Rào cản ngôn ngữ khi sử dụng các ứng dụng liên quan đến việc sử dụng EV và thanh toán tại trạm sạc	Đảm bảo cung cấp thông tin rõ ràng và nhất quán về tính khả dụng và chi phí của các trạm sạc để khuyến khích sử dụng và xây dựng lòng tin, bao gồm thông tin dành cho người không nói tiếng Anh.
3. Cộng Đồng Thu Nhập Thấp	Các cộng đồng có thu nhập thấp có thể nhạy cảm hơn về giá và chậm chuyển đổi sang EV hơn.	Đảm bảo tính minh bạch về giá và cho phép thanh toán bằng tiền mặt hoặc các hệ thống không chỉ yêu cầu thẻ tín dụng hoặc ứng dụng điện thoại thông minh. Cung cấp trợ cấp hoặc bậc giá cho người dùng có thu nhập thấp nếu có thể.
4. Hành Lang Giao Thông	Các trạm sạc được lắp đặt trong các cộng đồng EJ gần hành lang giao thông có thể làm tăng lưu lượng giao thông bên ngoài đến cộng đồng	Địa điểm được chọn để đặt trạm sạc EV cần được cân nhắc kỹ lưỡng và kết hợp ý kiến đóng góp của cộng đồng.
5. Tác Động Đến Cơ Sở Hạ Tầng Lưới Điện	Trạm sạc có thể dẫn đến nhu cầu về cơ sở hạ tầng điện mới ở những cộng đồng quá tải	Cần cân nhắc kỹ lưỡng mức độ cần thiết của trạm sạc EV. Sạc Cấp 2 có thể là lựa chọn tốt hơn DCFC đối với việc sạc trên đường phố, bãi đậu xe công cộng và nhà ở nhiều căn hộ.
6. Lợi Ích Kinh Tế	Trạm sạc EV có thể mang lại lợi ích cho các doanh nghiệp lân cận và tạo ra cơ hội việc làm	Xây dựng quan hệ đối tác với các doanh nghiệp địa phương và đơn vị lắp đặt trạm sạc EV; ưu tiên các địa điểm mang lại lợi ích kinh tế.

Tài xế TNC đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy áp dụng EV một cách công bằng. Như đã nêu trong Đánh Giá Ban Đầu, những tài xế này thường đại diện cho nhóm dân số có thu nhập thấp và chưa được phục vụ đầy đủ, đồng thời vận hành những loại xe có quãng đường di chuyển dài, phù hợp với quá trình điện khí hóa. Đáng chú ý, bốn mã ZIP có số lượng tài xế TNC cao nhất là Lawrence, Brockton, Malden và Revere, mỗi thành phố đều có cộng đồng EJ (Bảng 4.7).

Các mã ZIP này cũng là nơi phần lớn các chuyến đi TNC bắt đầu hoặc kết thúc. Sự trùng hợp này nhấn mạnh tầm quan trọng mang tính chiến lược của việc ưu tiên cơ sở hạ tầng sạc EV ở những khu vực này. Làm như vậy không chỉ hỗ trợ người sử dụng EV ở những cộng đồng có nhu cầu lớn nhất mà còn tối đa hóa việc sử dụng cơ sở hạ tầng sạc, củng cố các mục tiêu công bằng và thúc đẩy các mục tiêu về khí hậu và giao thông sạch trên toàn tiểu bang.

Bảng 4.7. Thông tin về công ty mạng lưới vận chuyển theo mã ZIP tính đến ngày 25 tháng 7 năm 2025

Mười mã ZIP có nhiều tài xế TNC nhất	Mười mã ZIP có nhiều chuyến đi TNC nhất
01841 - Lawrence	01841 - Lawrence
02301 - Brockton	2148 - Malden
02148 - Malden	02301 - Brockton
02151 - Revere	02151 - Revere
02149 - Everett	01843 - Lynn
01843 - Lynn	02149 - Everett
01843 - Lawrence	01843 - Lawrence
01844 - Methuen	02124 - Dorchester
02124 - Dorchester	02121 - Dorchester
02169 - Quincy	02169 - Quincy

OEJE, phối hợp với EVICC, gần đây đã phát triển Hướng Dẫn về Bố Trí Công Bằng Các Trạm Sạc Xe Điện trong Các Cộng Đồng Công Bằng Môi Trường cung cấp một khung toàn diện để thúc đẩy EJ và công bằng trong việc lập kế hoạch, triển khai và vận hành các trạm sạc EV công cộng. Hướng dẫn này có tác dụng bổ sung cho Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai và chủ yếu dành cho các cơ quan tiểu bang, thành phố, tổ chức cộng đồng phục vụ cộng đồng EJ, cũng như công chúng, doanh nghiệp địa phương, nhà cung cấp dịch vụ tiện ích và thành viên của ngành công nghiệp EV.

Hướng dẫn này nhấn mạnh vào việc lập kế hoạch ngay từ ban đầu cho cơ sở hạ tầng sạc EV và đưa ra các khuyến nghị sau đây về các thực hành tốt nhất để tăng cường lựa chọn địa điểm công bằng và hợp lý:

- **Tiến Hành Đánh Giá Địa Điểm Lấy Công Bằng Làm Trung Tâm** bằng cách xác định các khu vực ưu tiên, đánh giá cơ sở hạ tầng hiện có và xem xét các lợi ích kinh tế và các lợi ích khác
- **Ưu Tiên Lập Kế Hoạch Lấy Cộng Đồng Làm Trung Tâm** thông qua sự tham gia có ý nghĩa ngay từ ban đầu và liên tục
- **Hợp Tác và Thu Hút Các Bên Liên Quan** bằng cách thu hút các lãnh đạo cộng đồng địa phương và ủy ban cố vấn có liên quan
- **Đảm Bảo Khả Năng Tiếp Cận và Khả Năng Chi Trả** thông qua việc tuân thủ ADA, biển báo đa ngôn ngữ rõ ràng và hiệu quả, cũng như khả năng tiếp cận giá cả phải chăng
- **Giải Quyết Các Rào Cản Tiếp Cận Trạm Sạc** bằng cách xem xét các yếu tố hạn chế khả năng tiếp cận công nghệ hiện có và khả năng chi trả

Cuối cùng, Hướng Dẫn nhấn mạnh tầm quan trọng của quan hệ đối tác và sự tham gia của cộng đồng EJ, điều này sẽ rất quan trọng để xây dựng mạng lưới trạm sạc EV công cộng toàn diện và bền vững hơn trong Khối Thịnh Vượng Chung.

Cộng đồng nông thôn

Đánh Giá EVICC Ban Đầu nhấn mạnh tầm quan trọng của việc mở rộng khả năng tiếp cận sạc EV cho tất cả người dân, cũng như những thách thức trong việc cung cấp cơ sở hạ tầng sạc công cộng đầy đủ tại các cộng đồng có mật độ dân số thấp và phân tán. Người dân nông thôn lái xe nhiều nhất và có chi phí đi lại cao nhất, do đó có tiềm năng tiết kiệm chi phí và giảm lượng khí thải lớn nhất khi sử dụng EV. Hơn nữa, các cộng đồng nông thôn có nhiều khả năng tiếp cận bãi đậu xe ngoài đường hơn so với cộng đồng thành thị và ngoại ô, do đó, có tiềm năng đáng kể trong việc sử dụng dịch vụ sạc tại nhà để đáp ứng nhu cầu sạc của họ. Mặc dù khả năng sạc EV trên đường phố tăng lên, sạc tại nhà đồng nghĩa các cộng đồng nông thôn cần ít cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng trên đường phố hơn, nhưng một mạng lưới các trạm sạc EV công cộng hiệu quả ở các cộng đồng nông thôn vẫn rất cần thiết vì người dân nông thôn thường lái xe quãng đường dài hơn và có nhiều khả năng bị ảnh hưởng tiêu cực bởi tình trạng thiếu hụt các trạm sạc EV (tức là hạn chế trong mạng lưới cơ sở hạ tầng sạc EV hiện có). Các lựa chọn sạc công cộng cũng quan trọng đối với các cộng đồng nông thôn phụ thuộc vào du lịch, vì việc thiếu các lựa chọn sạc EV công cộng có thể dẫn đến lượng khách tham quan thấp hơn và doanh thu kém hơn cho các doanh nghiệp địa phương.

Sự tồn tại của các hạn chế trong mạng lưới sạc EV ở các vùng nông thôn phần lớn là do tỷ lệ sử dụng sạc EV thấp ở những khu vực này, dẫn đến doanh thu của chủ trạm sạc thấp hơn so với doanh thu tại các trạm có tỷ lệ sử dụng cao. Doanh thu từ trạm sạc thấp hơn có nghĩa là cần có sự hỗ trợ tài chính được nhắm mục tiêu (tức là các ưu đãi) để có thể triển khai các cụm sạc. Ngoài các ưu đãi, Đánh Giá Ban Đầu đã xác định các phương pháp tiếp cận khác để hỗ trợ việc triển khai trạm sạc EV ở cộng đồng nông thôn bao gồm nghiên cứu thị trường trước, các chiến dịch bao gồm phạm vi bao phủ ở khu vực nông thôn và sự tham gia của đại lý EV. Một số hoạt động này đã được thực hiện kể từ lần đánh giá cuối cùng thông qua sự hỗ trợ của đại lý và các sự kiện công cộng được tổ chức kết hợp với chương trình MOR-EV. Các hoạt động khác đang được tiến hành liên quan đến việc triển khai các nguồn quỹ công dành cho trạm sạc nông thôn, nằm trong nỗ lực xây dựng cơ sở hạ tầng của DCR, đơn vị sẽ cân nhắc xem địa điểm nào của họ ở các vùng nông thôn là tối ưu để mở rộng khả năng tiếp cận trạm sạc công cộng.

Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai đã thu thập phản hồi thông qua các cuộc họp công khai về những thách thức chính trong việc tiếp cận và ý nghĩa của việc triển khai liên quan đến trạm sạc EV ở các cộng đồng nông thôn. Bảng 4.8 tóm tắt phản hồi này.

Các cộng đồng nông thôn phải đối mặt với những thách thức rõ ràng về lưới điện, bao gồm chi phí nâng cấp cơ sở hạ tầng cao. Tỷ lệ sử dụng EV thấp và mật độ dân số thưa thớt làm giảm việc sử dụng trạm sạc, từ đó ảnh hưởng đến tính bền vững về tài chính. Phản hồi của công chúng đã nhấn mạnh tầm quan trọng của các công nghệ chống chịu như hệ thống năng lượng mặt trời và pin, tính an toàn và khả năng tiếp cận tại các địa điểm sạc, cũng như nhu cầu giải quyết tình trạng bao phủ yếu của ô lưới, có thể làm gián đoạn trải nghiệm của người dùng.

Ngoài ra, việc đào tạo cho chủ địa điểm trạm sạc về chi phí lắp đặt, giá cả và phí công suất là rất quan trọng để đảm bảo triển khai thành công.

Những yếu tố này phản ánh các điều kiện đặc biệt cần được giải quyết để đảm bảo triển khai cơ sở hạ tầng EV một cách công bằng và hiệu quả ở các vùng nông thôn.

Bảng 4.8. Tóm tắt những thách thức và ý nghĩa của việc tiếp cận trạm sạc EV đối với cộng đồng nông thôn

Cân Nhắc về Khả Năng Tiếp Cận	Thách Thức Riêng	Ý Nghĩa của Việc Triển Khai
1. Mật độ dân số thưa thớt	Lượng giao thông thấp, không hấp dẫn đầu tư tư nhân	Thường cần đến tài trợ công hoặc các ưu đãi
2. Khoảng cách di chuyển lớn hơn	Những chuyến đi dài hơn làm tăng mối lo ngại về phạm vi	Vị trí mang tính chiến lược để hỗ trợ di chuyển giữa các thành phố và chuyến đi dài
3. Cơ sở hạ tầng điện hạn chế	Lưới điện cũ có thể không đủ công suất cho trạm sạc nhanh	Có thể yêu cầu nâng cấp lưới điện hoặc giải pháp ngoài lưới điện (ví dụ: năng lượng mặt trời + lưu trữ)
4. Ít tiện nghi công cộng gần đó	Các điểm sạc có thể thiếu nhà vệ sinh, thực phẩm hoặc nơi tạm trú	Đặt trạm sạc cùng với các tòa nhà công cộng hoặc doanh nghiệp cung cấp tiện nghi
5. Tỷ lệ áp dụng EV thấp	Số người sử dụng EV nhỏ hơn dẫn đến việc sử dụng hạn chế trong thời gian ngắn	Nhấn mạnh quyền tiếp cận công bằng và kế hoạch dài hạn
6. Các vấn đề kết nối	Dịch vụ băng thông rộng hoặc di động yếu có thể làm gián đoạn quá trình vận hành trạm sạc	Sử dụng trạm sạc có khả năng hoạt động ngoại tuyến hoặc cung cấp kết nối đáng tin cậy
7. Nhu cầu khẩn cấp và dự phòng	Một số tuyến đường hoặc trạm thay thế trong trường hợp trạm sạc không hoạt động	Đảm bảo độ tin cậy cao và cân nhắc các tùy chọn nguồn điện dự phòng
6. Lợi Ích Kinh Tế	Trạm sạc EV có thể mang lại lợi ích như mang lại doanh thu tại các doanh nghiệp gần đó và cơ hội việc làm	Xây dựng quan hệ đối tác với các doanh nghiệp địa phương và đơn vị lắp đặt EVSE; ưu tiên các địa điểm mang lại lợi ích chung.

Nhà ở nhiều căn hộ không có chỗ đậu xe ngoài đường

Việc mở rộng tiếp cận sạc EV cho cư dân của các MUD không có chỗ đậu xe ngoài đường là điều cần thiết để đảm bảo sự tham gia công bằng vào quá trình chuyển đổi sang EV. Trong khi những người sử dụng EV đầu tiên thường là những chủ nhà có thu nhập cao và có chỗ đậu xe riêng, thì nhiều người dân, đặc biệt là ở các khu vực thành thị và cộng đồng EJ, lại sử dụng bãi đậu xe trên đường phố và không có khả năng sạc tại nhà ổn định, thuận tiện. Vì phần lớn người dùng sạc EV tại nhà nên hạn chế về cơ sở hạ tầng này là rào cản lớn trong việc áp dụng EV rộng rãi hơn. Để giải quyết thách thức này, cần phải hiểu những hạn chế về không gian, quy định và hậu cần đặc thù của các khu dân cư đông đúc cũng như trải nghiệm thực tế của người thuê nhà và các hộ gia đình có thu nhập thấp đến trung bình. Bảng 4.9 dưới đây tóm tắt các cân nhắc chính về khả năng tiếp cận dành cho nhà ở nhiều căn hộ không có chỗ đậu xe ngoài đường.

[18] Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng Massachusetts, Đánh Giá Ban Đầu của Hội Đồng Điều Phối Cơ Sở Hạ Tầng Xe Điện (EVICC), ngày 11 tháng 8 năm 2023,https://www.mass.gov/files/documents/2023/08/11/EVICC%20Initial%20Assessment%20Final%2008.11.2023.pdf.

Bảng 4.9. Tóm tắt các cân nhắc về khả năng tiếp cận trạm sạc EV cho khu nhà ở nhiều căn hộ (không có chỗ đậu xe ngoài đường)

Cân Nhắc về Khả Năng Tiếp Cận	Thách Thức Riêng	Ý Nghĩa của Việc Triển Khai
1. Tiếp Cận Cộng Đồng	Việc thiếu sự gắn kết có thể dẫn đến việc đặt bộ sạc ở những khu vực người dân địa phương có nhu cầu thấp hoặc có nhiều lo ngại chưa được giải quyết	Việc tiếp cận toàn diện, đặc biệt là trong các cộng đồng EJ là cần thiết để thông báo về việc bố trí và xây dựng nguồn lực hỗ trợ tại địa phương
2. Giáo Dục Cộng Đồng	Người dân có thể không biết cách xác định vị trí hoặc sử dụng bộ sạc công cộng, đặc biệt là ở những khu vực có dịch vụ hạn chế hoặc đa ngôn ngữ	Việc triển khai phải kết hợp sử dụng các tài liệu giáo dục và biển báo rõ ràng, dễ tiếp cận và đa ngôn ngữ
3. Mô hình sở hữu cụm sạc EV	Các thỏa thuận sở hữu phức tạp cho cơ sở hạ tầng lề đường và khu vực chung có thể đi kèm nhiều trách nhiệm phức tạp hơn	Quyền sở hữu (của thành phố, bên thứ ba, công ty tiện ích hoặc sở hữu chung) phải được làm rõ, cùng với các giao thức bảo trì và truy cập rõ ràng
4. Các loại phần cứng trạm sạc	Các điều kiện địa điểm khác nhau và hạn chế về cơ sở hạ tầng ảnh hưởng đến tính khả thi của trạm sạc ven lề đường, gắn trên cột hoặc đèn đường	Mỗi loại phần cứng đều có sự đánh đổi về chi phí, tính linh hoạt về vị trí, sử dụng không gian và kết nối lưới điện
5. Hạn chế về lưới điện và cơ sở hạ tầng	Công suất điện hiện tại có thể bị hạn chế hoặc khó tiếp cận ở các khu phố lâu năm	Quyết định về bố trí phải tính đến khoảng cách đến công suất lưới điện hoặc xem xét các giải pháp sạc mô-đun hoặc có tác động thấp hơn
6. Quy định về phân vùng và đậu xe	Cấm đậu xe qua đêm trên đường phố và phân vùng hạn chế có thể cản trở việc triển khai	Các thành phố có thể cần xem xét và điều chỉnh các chính sách phân vùng và đậu xe để cho phép sạc qua đêm hoặc sạc kéo dài
7. Tốc độ sạc	Trạm sạc công suất thấp có thể không hỗ trợ tốc độ chuyển đổi cao ở những không gian công cộng chung	Tốc độ sạc phải phù hợp với các trường hợp sử dụng tại địa phương - sử dụng qua đêm so với ngắn hạn và quy định đậu xe
8. Ghép nối đi chung xe	Khả năng chi trả cho EV hạn chế khả năng tiếp cận ngay cả khi có trạm sạc	Việc kết hợp các cụm sạc EV với các chương trình đi chung xe giúp mở rộng khả năng tiếp cận EV cho cư dân không có phương tiện cá nhân

Cư dân các khu nhà ở nhiều căn hộ không có chỗ đậu xe ngoài đường phải đối mặt với một loạt rào cản phức tạp về tiếp cận, khác biệt đáng kể so với chủ nhà ở riêng biệt. Bao gồm các vấn đề về quy định như hạn chế về phân vùng và bãi đậu xe, hạn chế về cơ sở hạ tầng như hạn chế tiếp cận lưới điện và các yếu tố xã hội như rào cản ngôn ngữ và nhận thức chưa cao. Việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng tại những cộng đồng này phải tính đến sự đa dạng về nhu cầu địa phương và điều kiện của địa điểm, đồng thời cân nhắc kỹ lưỡng về phần cứng trạm sạc, mô hình sở hữu và sự tham gia của cộng đồng. Chỉ khía cạnh sạc thôi là chưa đủ – người dân cũng phải được thông báo, trao quyền và cung cấp các dịch vụ miễn phí như đi chung xe để đảm bảo quyền tiếp cận công bằng trong quá trình chuyển đổi sang EV.

Phương tiện hạng trung và hạng nặng

Việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV cho MHD, bao gồm xe tải, xe buýt và phương tiện giao hàng đặt ra một loạt thách thức riêng biệt về khả năng tiếp cận so với các phương tiện hạng nhẹ, được tóm tắt trong Bảng 4.10. Những thách thức này bắt nguồn từ chu kỳ hoạt động đặc biệt của đội xe MHD,[19] nhu cầu năng lượng lớn của các phương tiện lớn hơn và các bối cảnh hoạt động đa dạng, từ các bãi tập kết của đội xe đến các hành lang đường cao tốc phân tán.

Đảm bảo tiếp cận hiệu quả với trạm sạc MHD

Cơ sở hạ tầng đòi hỏi phải hiểu biết sâu sắc về mô hình sử dụng phương tiện, áp lực lên lưới điện và cách các phương tiện này tương tác với cả mạng lưới vận tải hàng hóa đô thị và các tuyến đường dài. Phản hồi của công chúng cho thấy nhu cầu lập kế hoạch cơ sở hạ tầng có mục tiêu, tận dụng các nghiên cứu điển hình về trạm dừng xe tải thành công, thu hút các nhà vận hành đội xe và đảm bảo rằng trạm sạc được đặt cùng vị trí với các trung tâm hậu cần và tiện nghi đã được thiết lập.

Bảng 4.10. Tóm tắt các cân nhắc, thách thức và ý nghĩa triển khai của trạm sạc EV đối với xe MHD

Cân Nhắc về Khả Năng Tiếp Cận	Thách Thức Riêng	Ý Nghĩa của Việc Triển Khai
1. Chu kỳ hoạt động của phương tiện	Phương tiện MHD có quãng đường di chuyển hàng ngày, thời gian không hoạt động và nhu cầu sạc khác nhau (ví dụ: qua đêm, trên đường đi)	Cơ sở hạ tầng sạc phải phù hợp với lịch trình hoạt động cụ thể của đội xe và khung giờ sạc
2. Sạc tại bãi tập kết so với hành lang	Việc sạc tại bãi tập kết hỗ trợ các đội xe quay trở lại bãi, trong khi xe tải đường dài cần sạc tại hành lang giao thông	Các chiến lược triển khai phải phân biệt giữa đội xe địa phương và nhu cầu lưu thông xuyên suốt
3. Nhu cầu điện ở mức cao	Phương tiện MHD cần nhiều năng lượng hơn một cách đáng kể cho mỗi lần sạc	Trạm sạc phải cung cấp công suất đầu ra kilowatt cao (ví dụ: trong một số trường hợp lên tới 350 kW), với thời gian hoạt động tin cậy và thời gian chờ tối thiểu
4. Công suất trạm biến áp và tác động lên lưới điện	Sạc MHD có thể đặt tải cục bộ nặng lên các trạm biến áp và dây dẫn điện	Lập kế hoạch địa điểm phải bao gồm đánh giá năng lực lưới điện chi tiết và nâng cấp trạm biến áp tiềm năng
5. Vị trí đồng thời với các dịch vụ tiện ích	Tài xế cần có nhà vệ sinh, đồ ăn và khu vực nghỉ ngơi trong khi sạc	Các địa điểm tại hành lang giao thông hỗ trợ sạc trên đường nên được đặt tại hoặc gần các điểm dừng xe tải, khu vực nghỉ ngơi và khu dịch vụ

Việc tiếp cận cơ sở hạ tầng sạc cho EV MHD được hình thành dựa trên sự giao thoa độc đáo giữa hành vi của xe, nhu cầu điện năng và hạn chế về vị trí. Những loại xe này có chu kỳ hoạt động khác nhau, quyết định thời điểm, địa điểm và cách sạc, từ môi trường bãi tập kết được kiểm soát đến các tuyến đường cao tốc không thể đoán trước. Phản hồi của công chúng và các bên cho thấy tầm quan trọng của sự sẵn sàng của lưới điện, đặc biệt là gần các trạm biến áp địa phương và giá trị chiến lược của việc đặt các trạm sạc cùng với các trạm dừng xe tải hiện có. Đảm bảo khả năng tiếp cận cũng có nghĩa là lập kế hoạch cho nhu cầu về không gian của các phương tiện lớn và học hỏi từ các trạm dừng xe tải đã triển khai trước đó và đã vượt qua những thách thức tương tự. Những hiểu biết sâu sắc này tạo nên nền tảng vững chắc cho việc triển khai sạc MHD một cách công bằng và thiết thực.

[19] "Chu kỳ hoạt động" đề cập đến cách sử dụng phương tiện MHD, bao gồm thời gian hoạt động, tần suất sử dụng và mọi đặc điểm hoạt động khác.

Ước tính triển khai trạm sạc EV trong tương lai

Dự báo về việc triển khai trạm sạc EV trong tương lai để hỗ trợ các yêu cầu về khí hậu của Khối Thịnh Vượng Chung là rất hữu ích trong việc hiểu quy mô triển khai trạm sạc trong tương lai. Tuy nhiên, dự báo về cơ sở hạ tầng sạc EV trong tương lai dựa vào một số yếu tố đầu vào và giả định rất khác nhau và có thể không chính xác. Ngoài ra, các ưu tiên của tiểu bang về việc triển khai sạc EV quan trọng hơn bất kỳ dự báo nào.

Phần này cung cấp dự báo về cơ sở hạ tầng sạc cần thiết để hỗ trợ tốc độ áp dụng EV hạng nhẹ và MHD được dự đoán trong Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch đến năm 2050, dựa trên loại trạm sạc và khu vực địa lý. Các trạm sạc công cộng hạng nhẹ và dân dụng chiếm phần lớn nhu cầu sạc dự kiến, tập trung ở các khu vực đô thị đông đúc hơn, nhưng cũng cần có cơ sở hạ tầng sạc EV đáng kể để hỗ trợ các bãi tập kết đội xe MHD và dọc theo các hành lang giao thông. Những dự báo này dựa trên dữ liệu tốt nhất hiện có, nhưng có những hạn chế (Xem Phụ Lục 7) và sẽ thay đổi tùy thuộc vào tỷ lệ áp dụng EV thực tế.

Điều quan trọng là phải xem xét ước tính về cơ sở hạ tầng sạc EV theo phân khúc khách hàng (còn gọi là loại trạm sạc, ví dụ: nhà ở riêng biệt, nhà ở cho nhiều gia đình, công cộng, v.v.) và trong bối cảnh liệu tiểu bang hoặc các bên liên quan khác có thể tác động đến việc triển khai trong danh mục đó hay không và tác động đến mức nào. Ví dụ, cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng có thể cần hỗ trợ nhiều hơn so với cơ sở hạ tầng sạc cho nhà ở riêng biệt, đặc biệt là so với sạc Cấp 1 tại nhà ở riêng biệt.

Hơn nữa, những người sử dụng EV có nhà ở riêng biệt có thể muốn có trạm sạc tại nhà và cân nhắc điều này khi mua EV, nghĩa là trạm sạc EV có nhiều khả năng được triển khai tại nhà ở riêng biệt mà không cần thêm nguồn lực hoặc hỗ trợ tài chính từ tiểu bang hoặc các công ty điện lực.[20]

Ước tính về trạm sạc EV - Áp dụng phương tiện của CECP

Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch của Massachusetts đến năm 2050 bao gồm chuẩn đối sánh là 2,4 triệu EV hạng nhẹ vào năm 2035, với mục tiêu chuẩn tạm thời vào năm 2030 là 900.000 EV.[21] Để đạt được mức độ áp dụng này, số lượng EV hạng nhẹ trên toàn tiểu bang sẽ cần phải tăng gấp 16 lần vào năm 2035, từ số lượng EV hiện tại là khoảng 150.000. Tương tự như vậy, Massachusetts có chuẩn đối sánh là chuyển đổi 74.000 xe buýt và xe tải MHD thành xe chạy bằng điện vào năm 2035, cao hơn 100 lần so với mức xe tải và xe buýt chạy bằng điện hiện tại.[22]

Để hỗ trợ số lượng EV ngày càng tăng, cơ sở hạ tầng sạc cũng cần phải mở rộng và phát triển nhanh chóng. EV sẽ sử dụng nhiều loại sạc khác nhau, bao gồm trạm sạc tư nhân Cấp 1 và Cấp 2 (phục vụ cho cả nhà ở riêng biệt và nhà ở cho nhiều gia đình), trạm sạc tại nơi làm việc và trạm sạc công cộng Cấp 2 và DCFC. Các phương tiện MHD cũng sẽ cần được hỗ trợ sạc Cấp 2 (chủ yếu đặt tại các bãi tập kết tư nhân) và DCFC (chủ yếu dành cho xe tải đường dài và các địa điểm sạc MHD công cộng khác).

[20]Nói một cách cụ thể, các hành động như giảm giá nâng cấp hệ thống dây điện cho trạm sạc Cấp 2 tại nhà ở riêng biệt có thể vẫn là cần thiết để hỗ trợ việc sạc tại nhà, nhưng sẽ đòi hỏi hỗ trợ tài chính ít hơn đáng kể so với cơ sở hạ tầng sạc công cộng. Ví dụ, cơ sở hạ tầng sạc công cộng có thể tiếp cận với các ưu đãi cao hơn đáng kể thông qua các công ty tiện ích do nhà đầu tư sở hữu và các chương trình MassDEP (Xem Chương 3).

[21]Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng Massachusetts Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch đến năm 2050 Khối Thịnh Vượng Chung Massachusetts, 2022. https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-clean-energy-and-climate-plan-for-2050.

[22]Phương tiện hạng nhẹ được định nghĩa là xe có khối lượng dưới 8.500 pound. Phương tiện MHD được định nghĩa là mọi phương tiện lớn hơn phương tiện hạng nhẹ. Đáng chú ý, các loại xe tải tiêu dùng như Ford F-150 Lightning được phân loại là xe hạng nhẹ.

Đến năm 2035, có thể cần hơn 100.000 cổng sạc công cộng để hỗ trợ EV hạng nhẹ và hơn 19.000 cổng sạc cho EV MHD.

Bảng 4.11 thể hiện ước tính số lượng cổng sạc phân theo danh mục và loại trạm sạc vào năm 2030 và 2035.

Bảng 4.11. Trạm sạc EV ước tính theo danh mục và loại trạm sạc cho dự báo về phương tiện của CECP năm 2030 và 2035

Phân loại	Loại Trạm Sạc	Số Lượng Cổng Sạc		Tỷ lệ EV/Cổng 2035	Nguồn
		2030	2035		
Nhà Ở Riêng Biệt	Cấp 1	216.000	373.000	5.4	EV Pro Lite
	Cấp 2	482.000	945.000	2.1	EV Pro Lite
Nhiều Gia Đình	Cấp 1	8.000	18.000	22.5	EV Pro Lite
	Cấp 2	18.000	45.000	8.9	EV Pro Lite
Nơi Làm Việc	Cấp 2	18.000	47.000	51.7	EV Pro Lite
Công cộng	Cấp 2	40.000	92.000	26.4	Tỷ lệ được quan sát
	DCFC[23]	5.500	10.500	230.4	Tỷ lệ được quan sát và làm mẫu
MHD	Tư nhân	6.500	17.000	1.9	Tỷ lệ được làm mẫu
	DCFC công cộng[24]	800	2.500	13.9	Tỷ lệ được làm mẫu
Tổng cộng		**794.800**	**1.550.000**		

Kết Quả Chi Tiết về Trạm Sạc cho Phương Tiện Hạng Nhẹ

Cơ sở hạ tầng sạc EV sẽ tăng lên trên toàn tiểu bang trong 10 năm tới. Các phần sau đây thể hiện kết quả dự báo trạm sạc theo không gian địa lý, được tóm tắt trong Bảng 4.11. Mật độ trạm sạc cao nhất dành cho EV hạng nhẹ sẽ được đặt tại các khu vực đông dân cư, chẳng hạn như Boston và các vùng ngoại ô, Lowell, Worcester và Springfield, chủ yếu dựa trên dân số, loại hình nhà ở, mức độ việc làm, mô hình sử dụng đất, thói quen đi lại và lưu lượng giao thông đường dài.

Tổng số trạm sạc dành cho phương tiện hạng nhẹ vào năm 2030 và 2035

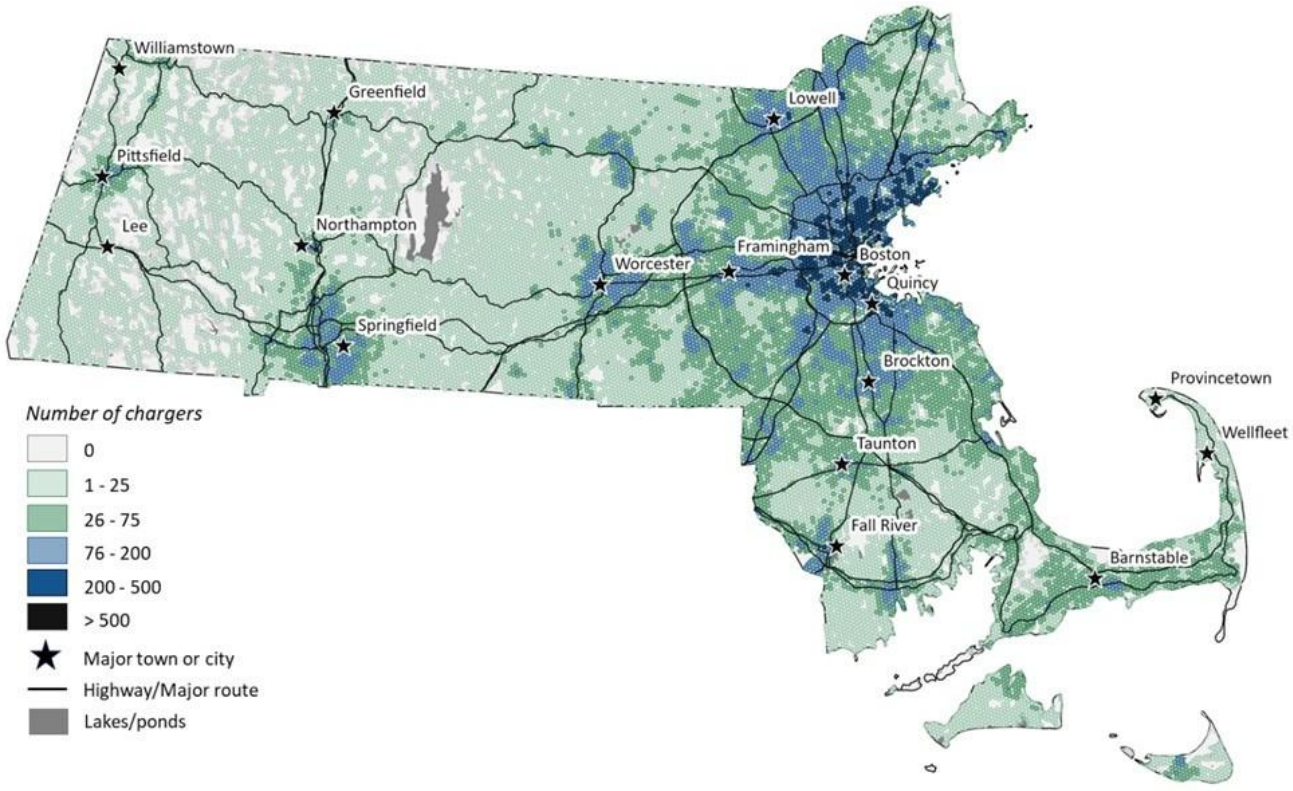
Hình 4.5 và Hình 4.6[25] thể hiện tổng số trạm sạc dân dụng tư nhân (Cấp 1 và Cấp 2), trạm sạc Cấp 2 tại nơi làm việc, trạm sạc công cộng Cấp 2 và DCFC phục vụ cho phương tiện hạng nhẹ. Đến năm 2030, khu vực Greater Boston sẽ chứng kiến mức độ triển khai trạm sạc EV cao, mặc dù hầu hết các trạm sạc sẽ là trạm sạc dân dụng.

[23]Vào năm 2030, 45 phần trăm DCFC sẽ phục vụ nhà ở cho nhiều gia đình và 55 phần trăm sẽ phục vụ nhu cầu đi lại đường dài. Vào năm 2035, 57 phần trăm DCFC sẽ phục vụ nhà ở cho nhiều gia đình và 43 phần trăm sẽ phục vụ nhu cầu di chuyển đường dài.

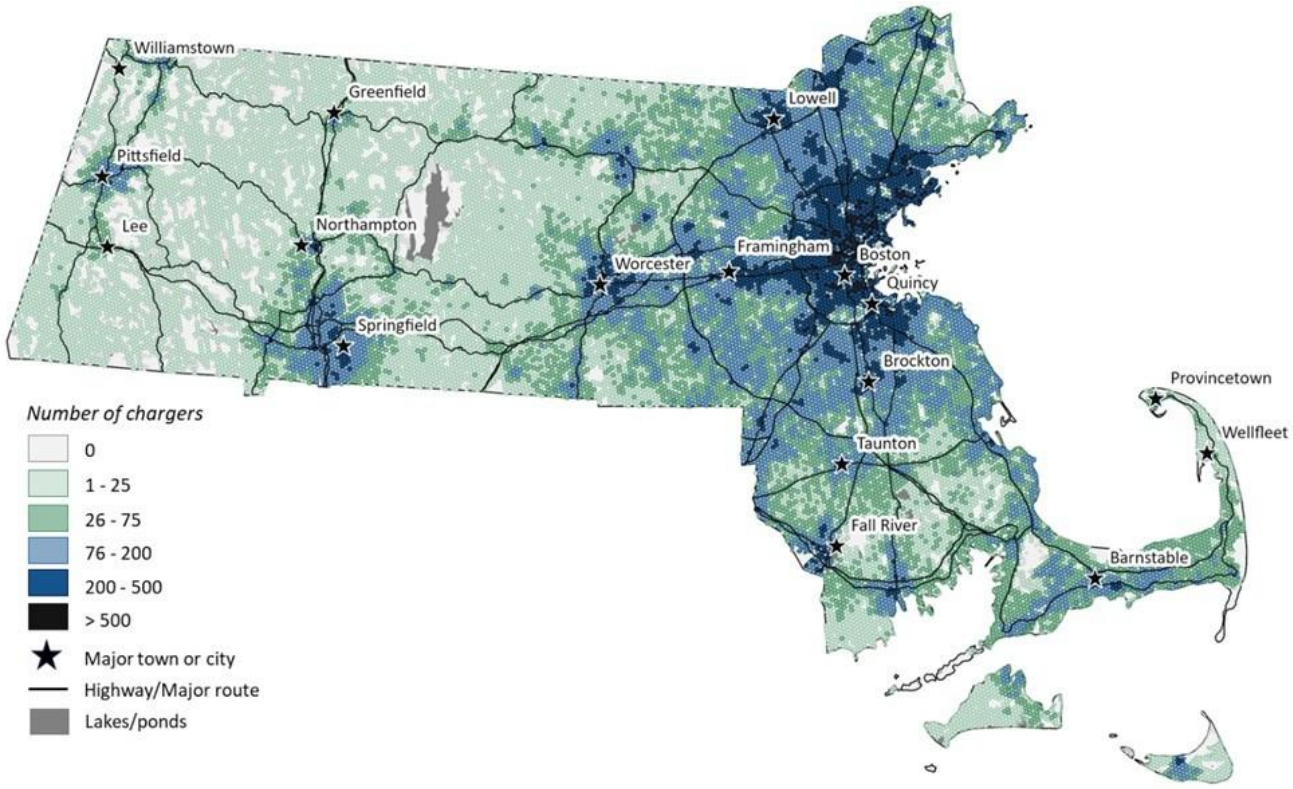
[24]"DCFC công cộng" được đưa vào trong danh mục phương tiện hạng trung và hạng nặng là phần bổ sung thêm so với các trạm sạc "DCFC" được liệt kê trong danh mục công cộng.

[25] Tất cả các bản đồ triển khai trạm sạc EV mô tả "số lượng trạm sạc" đều cung cấp số lượng trạm sạc trên 0,28 dặm vuông.

Hình 4.5. Tổng số trạm sạc dân dụng, tại nơi làm việc và công cộng dự kiến sẽ phục vụ 970.000 EV vào năm 2030.



Hình 4.6. Dự kiến đến năm 2035, tổng số trạm sạc dân dụng, tại nơi làm việc và công cộng sẽ phục vụ 2,4 triệu EV hạng nhẹ.

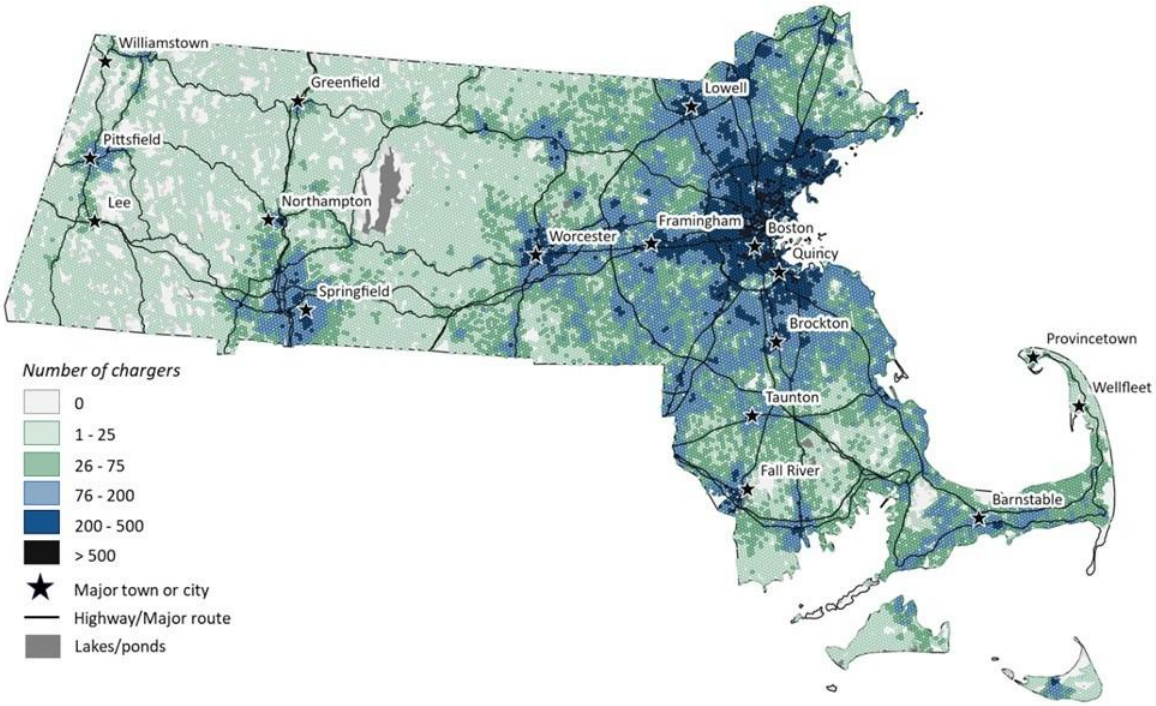


Trạm sạc dân dụng, tại nơi làm việc và công cộng Cấp 2 vào năm 2035

Các trạm sạc dân dụng tư nhân dự kiến sẽ chiếm hơn 90 phần trăm tổng số trạm sạc phục vụ nhu cầu sạc phương tiện hạng nhẹ vào năm 2035 (Hình 4.7).

Theo ước tính, mật độ các trạm sạc tư nhất cao nhất nằm ở các khu vực thành thị và ngoại ô như Springfield, Worcester và Greater Boston.

Hình 4.7. Trạm sạc dân dụng Cấp 1 và Cấp 2 dự kiến sẽ phục vụ 2,4 triệu EV hạng nhẹ vào năm 2035



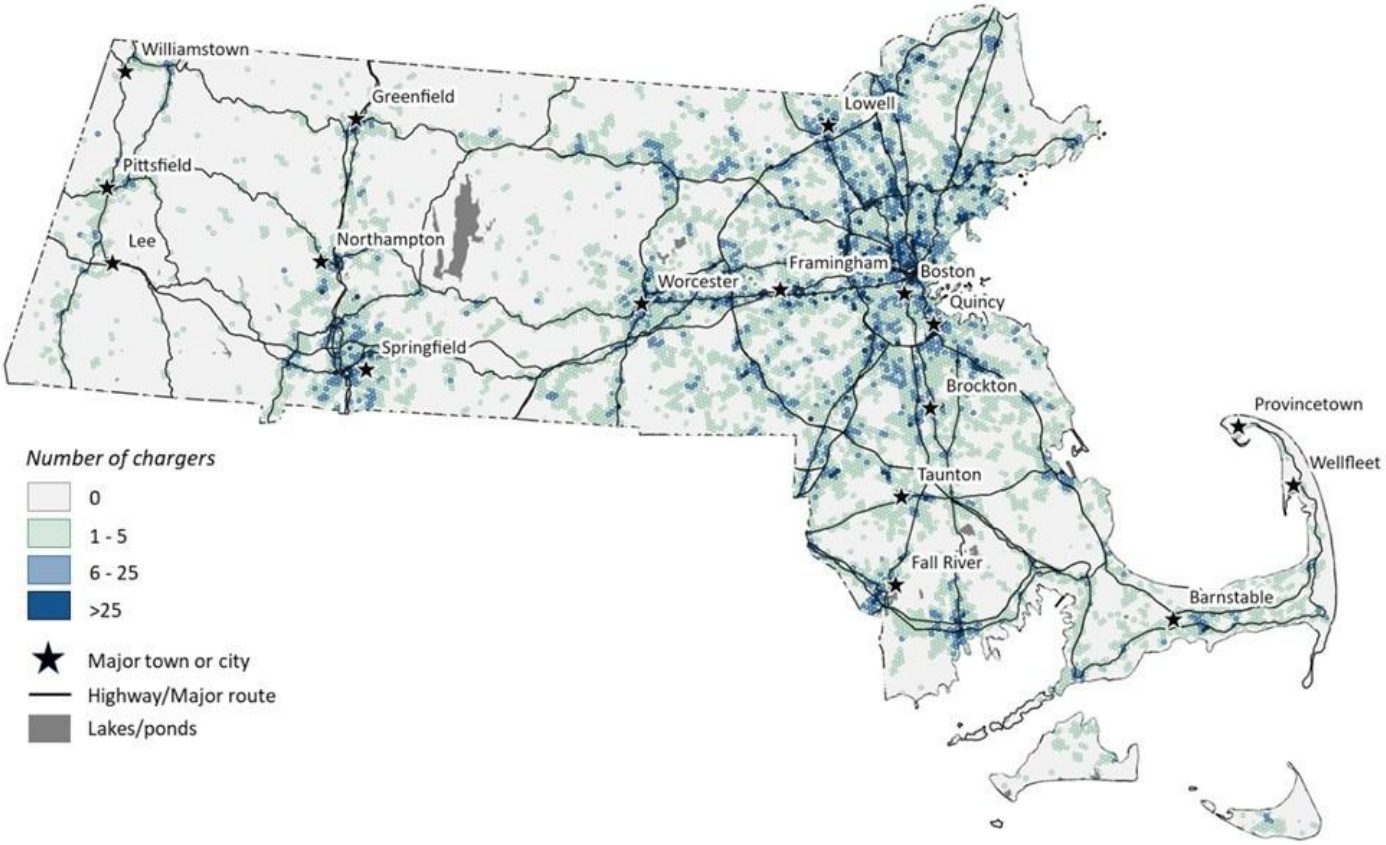
Trạm sạc tại nơi làm việc và công cộng Cấp 2 có số lượng ít hơn so với trạm sạc dân dụng tư nhân và tập trung nhiều hơn ở các khu vực đông dân cư (Hình 4.8 và Hình 4.9). Trạm sạc công cộng Cấp 2 có thể phục vụ một số trường hợp sử dụng sạc, bao gồm cung cấp dịch vụ sạc trong cộng đồng để hỗ trợ các chuyến đi hàng ngày và phục vụ cư dân không có chỗ đậu xe ngoài đường.

Số lượng trạm sạc tại nơi làm việc và tại nhà ước tính vào năm 2030 khác nhau giữa Đánh Giá Ban Đầu và Đánh Giá này vì các cố vấn kỹ thuật đã cập nhật giả định về khả năng tiếp cận và sử dụng trạm sạc tại nhà dựa trên dữ liệu mới của riêng Massachusetts.

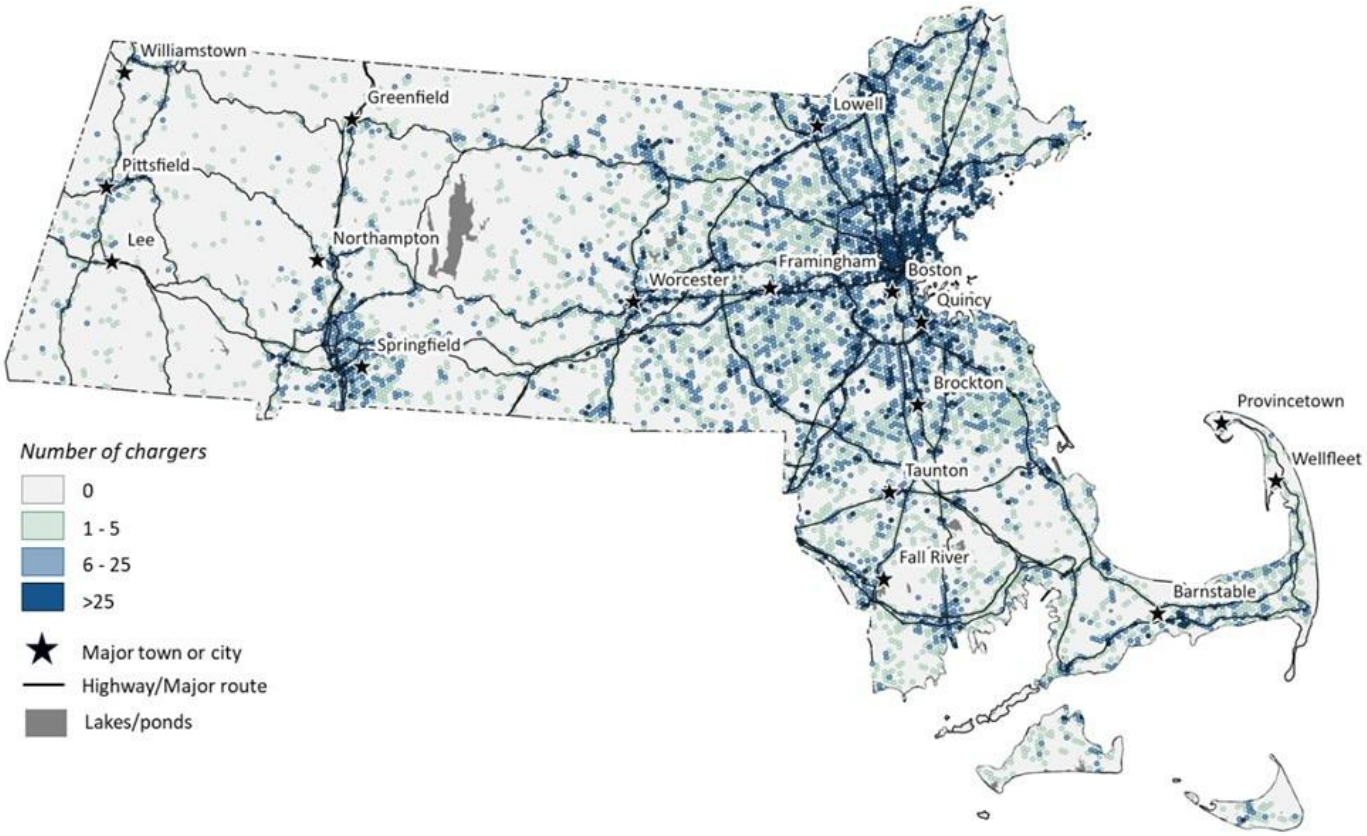
Trong Đánh Giá Ban Đầu, các chuyên gia tư vấn kỹ thuật cho rằng 70% người sử dụng EV sẽ có thể sạc tại nhà; đối với Đánh Giá này, các chuyên gia tư vấn đã sử dụng giá trị riêng của Massachusetts là 87%.[26] Sự điều chỉnh này làm tăng số lượng trạm sạc tại nhà ước tính và giảm nhu cầu dự kiến về cơ sở hạ tầng sạc tại nơi làm việc, vì nhu cầu sạc tại nơi làm việc sẽ ít hơn nếu nhiều người sử dụng sạc tại nhà. Khi việc áp dụng EV mở rộng ra ngoài những người sử dụng đầu tiên, các chuyên gia tư vấn kỹ thuật dự đoán tỷ lệ người sử dụng EV có thể sạc tại nhà, tức là có thể đậu xe ngoài đường với cơ sở hạ tầng sạc EV, sẽ giảm dần theo thời gian. Do đó, các chuyên gia tư vấn kỹ thuật cho rằng 69% các người sử dụng EV sẽ có thể tiếp cận với sạc tại nhà vào năm 2035.

[26]Giả định mặc định cho Massachusetts, dựa trên dự báo về việc áp dụng EV vào năm 2030, từ Công Cụ EVI-Pro Lite của Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ. Ge, Y., Simeone, C., Duvall, A. & Wood, E. (2021). Nhà Là Nơi Tuyệt Vời Nhất: Bãi Đậu Xe Khu Dân Cư, Khả Năng Tiếp Cận Nguồn Điện và Ý Nghĩa Đối Với Tương Lai của Cơ Sở Hạ Tầng Sạc EV. Báo Cáo Số NREL/TP-5400-81065 của Phòng Thí Nghiệm Năng Lượng Tái Tạo Quốc Gia.

Hình 4.8. Trạm sạc tại nơi làm việc dự kiến sẽ phục vụ 2,4 triệu EV hạng nhẹ vào năm 2035



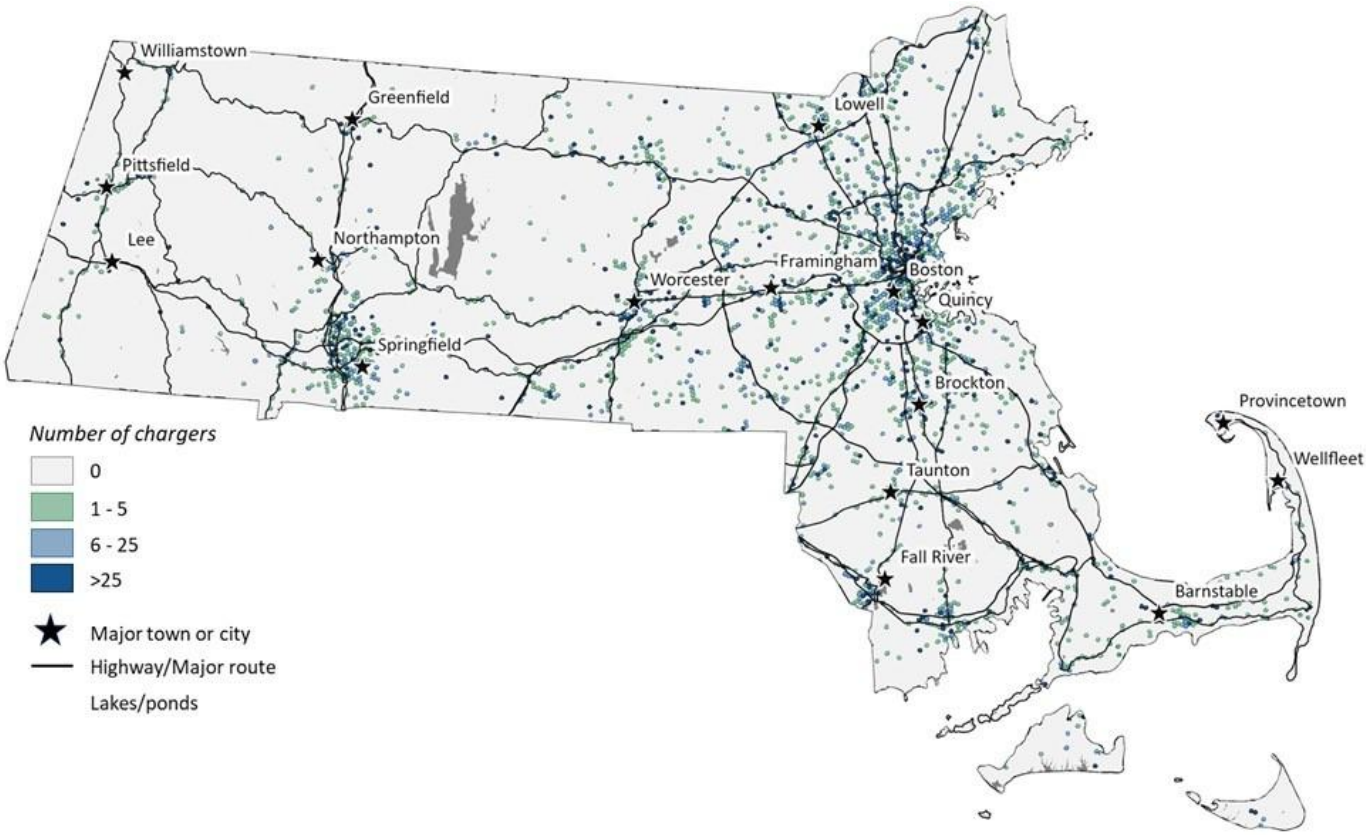
Hình 4.9. Trạm sạc công cộng Cấp 2 dự kiến sẽ phục vụ 2,4 triệu EV hạng nhẹ vào năm 2035



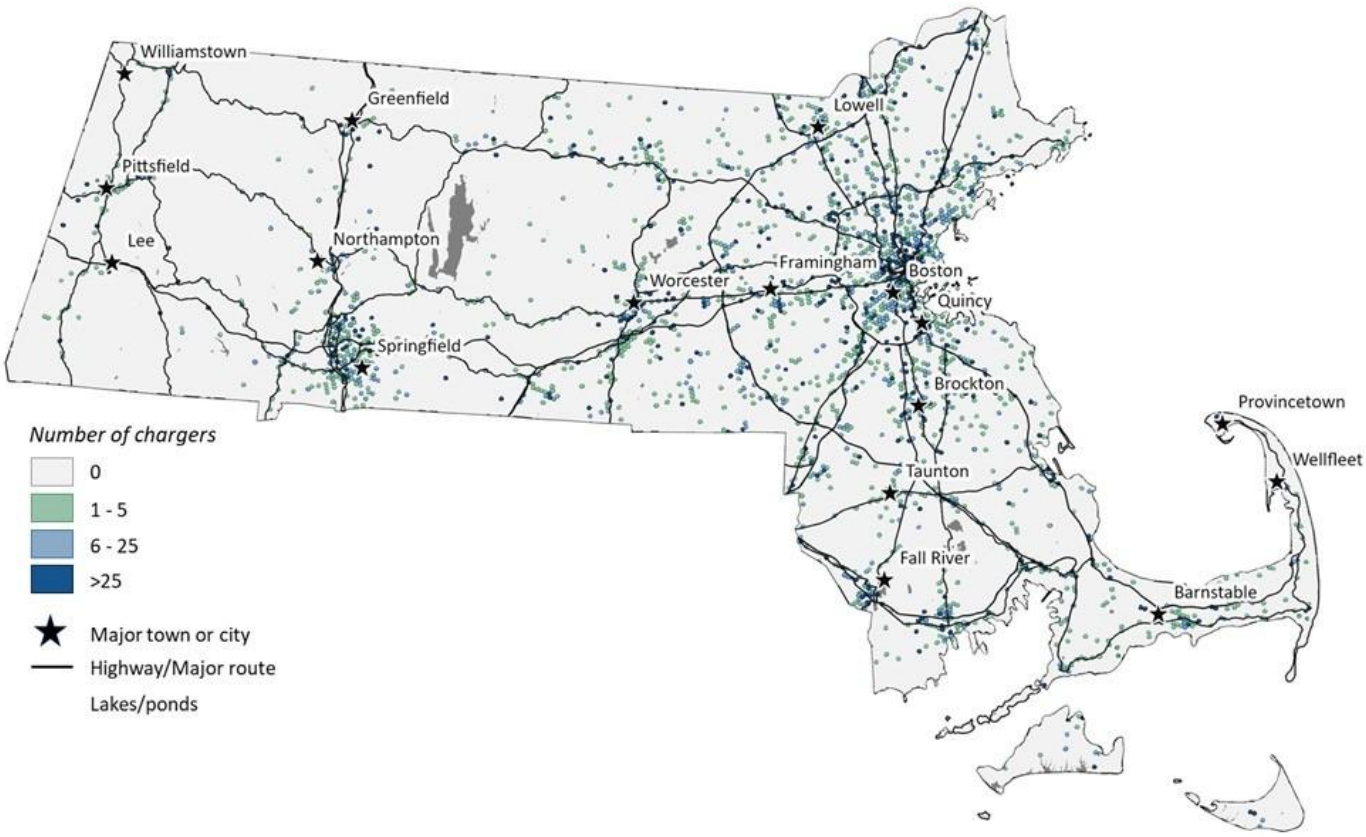
DCFC vào năm 2035

DCFC đặc biệt quan trọng trong việc đáp ứng nhu cầu sạc công cộng của tiểu bang vì chúng có xu hướng là lựa chọn sạc thuận tiện nhất cho người sử dụng khi sạc xa nhà và có thể phục vụ cho nhà ở nhiều căn hộ, đặc biệt là những khu nhà không có chỗ đậu xe ngoài đường. Tình trạng sẵn có của DCFC dọc theo các hành lang giao thông chính của tiểu bang là rất quan trọng để đáp ứng nhu cầu sạc và giải quyết mối lo ngại về phạm vi hoạt động cũng như tình trạng sẵn có của trạm sạc. Bởi vậy, DCFC có xu hướng tập trung ở các khu vực đông dân cư với nhiều nhà ở nhiều căn hộ và dọc theo các hành lang giao thông (Hình 4.10).

Hình 4.10. DCFC dự kiến sẽ phục vụ 2,4 triệu EV hạng nhẹ vào năm 2035



Hình 4.11. DCFC dự kiến sẽ phục vụ EV hạng nhẹ và EV MHD vào năm 2035



Số lượng DFC ước tính rất nhạy cảm với nhiều biến đầu vào. Tăng tốc độ sạc (ví dụ: trạm sạc kW cao hơn) và dung lượng pin xe cũng như phạm vi hoạt động lớn hơn (ví dụ: xe có thể chạy lâu hơn mà không cần sạc) giúp giảm số lượng DCFC cần thiết. Việc tăng số lượng trạm sạc tại nơi làm việc cũng có thể làm giảm số lượng DCFC cần thiết, đặc biệt là những trạm sạc hỗ trợ các phương tiện không có chỗ đậu xe ngoài đường. Cuối cùng, số lượng xe hybrid cắm điện lớn hơn (so với EV chạy bằng pin) sẽ làm giảm số lượng DCFC cần thiết, vì những loại xe này có thể sử dụng hệ truyền động chạy bằng xăng cho các chuyến đi đường dài (thay vì DCFC).

Ngược lại, cần có nhiều trạm sạc hơn cho mỗi EV trong giai đoạn đầu của quá trình áp dụng (tức là cần có nhiều trạm sạc công cộng hơn cho những chiếc EV đầu tiên chạy trên đường).

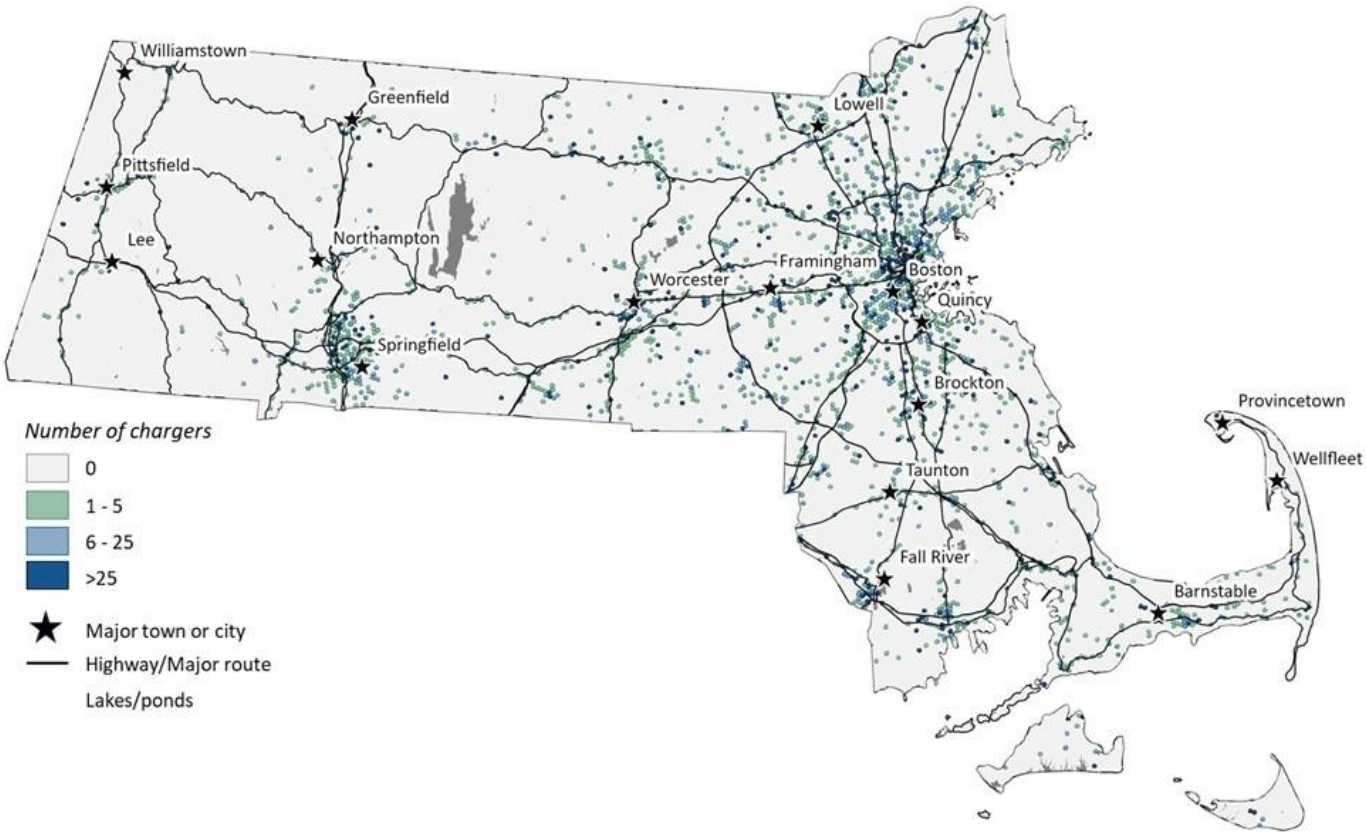
Ngoài ra, cơ sở hạ tầng sạc công cộng, bao gồm DCFC, sẽ trở nên quan trọng hơn khi việc áp dụng EV chuyển từ cư dân có thu nhập cao, sống trong nhà ở riêng biệt sang những người sử dụng EV ở giai đoạn sau, những người thường không thể sạc tại nhà (tức là nhà ở nhiều căn hộ không có chỗ đậu xe ngoài đường và nhà cho thuê).

Đánh Giá này dự báo lượng DCFC vào năm 2030 sẽ ít hơn so với Đánh Giá EVICC Ban Đầu. Nguyên nhân chủ yếu là do thị phần EV hybrid cắm điện tăng cao trong ngắn hạn (do xu hướng bán xe gần đây) và kích thước pin EV cũng như tốc độ sạc tăng (nhiều xe có khả năng sạc ở tốc độ cao hơn/trạm sạc có kW cao hơn). Cuối cùng, nhiều động lực được liệt kê ở trên rất không chắc chắn, đặc biệt là khi chúng ta nhìn xa hơn vào tương lai.

Kết quả chi tiết về trạm sạc cho phương tiện MHD Tính đến ngày 1 tháng 4 năm 2025, có khoảng 400 EV MHD trong tổng số hơn 200.000 phương tiện thuộc đội xe MHD được đăng ký tại Massachusetts (Điều Tra Phương Tiện của Massachusetts). Tốc độ triển khai EV MHD tăng đáng kể so với năm 2024 với 208 xe MHD EV mới được đăng ký tại Massachusetts vào năm 2024 so với 43 xe vào năm 2023. Tổng số EV MHD trong Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch của Massachusetts đến năm 2050 (CECP 2050) dự kiến sẽ tăng đáng kể lên khoảng 25.000 EV vào năm 2030 và 75.000 EV vào năm 2035. Mức độ áp dụng MHD EV này sẽ cần khoảng 6.500 trạm sạc tư nhân (chủ yếu là Cấp 2) và 800 DCFC công cộng vào năm 2030.

So với phương tiện hạng nhẹ, EV MHD chỉ chiếm một phần nhỏ hơn nhiều trong mục tiêu điện khí hóa giao thông tổng thể của Massachusetts.[27] Do đó, ngay cả khi nhu cầu sạc tăng đáng kể vào năm 2035, số lượng trạm sạc dự kiến vẫn tương đối nhỏ: 19.500 trạm sạc trong số hơn 1,5 triệu trạm sạc cho phương tiện MHD vào năm 2035. Thiết bị sạc Cấp 2 cùng với một số DCFC dành cho EV MHD dự kiến sẽ được lắp đặt tại các địa điểm trong đội xe và các bãi tập kết tư nhân trên khắp tiểu bang, trong khi DCFC dành cho xe tải dự kiến sẽ cần thiết nhất tại các trạm tiếp nhiên liệu dọc theo các tuyến đường giao thông. DCFC cũng sẽ cần thiết tại các bến xe buýt và xe tải.

Hình 4.12. Dự kiến số lượng trạm sạc Cấp 2 và DCFC sẽ phục vụ phương tiện MHD điện vào năm 2035



[27]Như đã đề cập trước đó trong Chương này, xe MHD chiếm hơn một phần tư lượng khí thải của ngành giao thông vận tải Massachusetts vào năm 2019, mặc dù chỉ chiếm chưa đến 4% số xe đăng ký.

Ước Tính về Trạm Sạc EV - Những Dự Báo Khác Về Việc Áp Dụng EV

Phần này cung cấp ước tính về nhu cầu cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng vào năm 2030 và 2035 bằng cách sử dụng cả tỷ lệ áp dụng phương tiện trước đây[28] và tỷ lệ áp dụng phương tiện trong tương lai được dự báo từ Bloomberg New Energy Finance (BNEF). Những ước tính về cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng khác này nhằm mục đích bổ sung cho các dự báo do các chuyên gia tư vấn kỹ thuật của EVICC thực hiện và cung cấp bối cảnh rõ ràng hơn về số lượng cơ sở hạ tầng sạc EV có thể cần thiết vào năm 2030 và 2035. Những ước tính bổ sung này thể hiện: (1) sự thay đổi trong ước tính về cơ sở hạ tầng sạc EV dựa trên các giả định áp dụng EV; và (2) sự khác biệt giữa tỷ lệ triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV hiện tại và tỷ lệ triển khai cần thiết để đáp ứng các chuẩn đối sánh của CECP đối với các cổng sạc EV cần thiết vào năm 2030.

Việc so sánh giữa xu hướng áp dụng EV hiện tại và tỷ lệ áp dụng cần thiết để đạt được mục tiêu của tiểu bang cho thấy mức độ thách thức mà Khối Thịnh Vượng Chung phải đối mặt, đặc biệt là trong bối cảnh bất ổn hiện tại của liên bang và thị trường. EVICC sẽ tiếp tục thực hiện các bước trong phạm vi thẩm quyền của mình để hỗ trợ việc áp dụng EV và triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV phù hợp với các yêu cầu về khí hậu của tiểu bang.

Tỷ lệ áp dụng EV hiện tại

Tính đến ngày 1 tháng 1 năm 2025, có khoảng 140.000 EV được đăng ký tại Massachusetts, trong đó có khoảng 36.000 EV hạng nhẹ và 200 EV MHD mới được đăng ký vào năm 2024. Giả sử tốc độ đăng ký EV mới này tiếp tục, Massachusetts sẽ có 500.000 EV hạng nhẹ và 2.400 EV MHD lưu thông trên đường vào năm 2035. Áp dụng tỷ lệ EV/cổng sạc được sử dụng để tính toán ước tính cổng sạc EV công cộng và MHD trong Bảng 4.6, sẽ cần khoảng 21.000 cổng sạc công cộng và 750 cổng sạc MHD để hỗ trợ 500.000 EV hạng nhẹ và 2.400 EV MHD vào năm 2035. Sự phân bố của các trạm sạc này có thể tương tự như ước tính về trạm sạc do các chuyên gia tư vấn kỹ thuật của EVICC đưa ra, dựa trên phân tích dự báo áp dụng EV của CECP năm 2050 vì những ước tính đó dựa trên mô hình áp dụng EV và lưu lượng giao thông hiện tại.

Bảng 4.12 tóm tắt ước tính về áp dụng EV và cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng theo xu hướng áp dụng EV hiện tại.[29]

Bảng 4.12. Ước tính số lượng trạm sạc EV công cộng và MHD theo loại cho năm 2030 và 2035 dựa trên tỷ lệ áp dụng EV hiện tại

Phân loại	Loại Trạm Sạc	Số Lượng EV		Số Lượng Cổng Sạc	
		2030	2035	2030	2035
Công cộng	Cấp 2	355.000	500.000	15.000	19.000
	DCFC	355.000	500.000	2.000	2.200
MHD	Tư nhân	1.550	2.400	400	650
	DCFC tư nhân	1.550	2.400	50	100

[28]Tỷ lệ áp dụng EV có khả năng sẽ tăng thay vì duy trì ở mức trước đó vì tỷ lệ áp dụng công nghệ thường tăng sau khi đạt đến một mức độ áp dụng nhất định.

[29]Tính đến ngày 1 tháng 1 năm 2025, Massachusetts có 8.800 cổng sạc EV công cộng. Massachusetts đã triển khai khoảng 2.000 cổng sạc EV công cộng vào năm 2024. Dựa trên tỷ lệ triển khai này, đến năm 2030 sẽ tạo ra 21.010 cổng sạc EV công cộng. Đáng chú ý, con số này vượt quá ước tính 17.000 và 21.000 cổng sạc EV công cộng cần thiết vào năm 2030 và 2031.

Tỷ lệ áp dụng EV của Bloomberg New Energy Finance (BNEF)

BNEF cung cấp dự báo về việc áp dụng EV trong tương lai trên toàn cầu.[30] Dựa trên ước tính về EV ở Hoa Kỳ của họ và phân bổ EV cho Massachusetts dựa trên thị phần EV hiện tại của Khối Thịnh Vượng Chung,[31] ước tính sẽ có 950.000 EV hạng nhẹ và 30.000 EV MHD[32] lưu thông trên đường vào năm 2035. Áp dụng tỷ lệ EV/cổng sạc được sử dụng để tính toán ước tính số lượng cổng sạc EV công cộng và MHD trong Bảng 4.11 và 4.12, sẽ cần khoảng 40.000 cổng sạc công cộng và 9.100 cổng sạc MHD để hỗ trợ 950.000 EV hạng nhẹ và 30.000 EV MHD vào năm 2035. Sự phân bố của các trạm sạc này cũng có thể tương tự như ước tính về trạm sạc dựa trên phân tích dự báo áp dụng EV của CECP năm 2050, bởi những ước tính đó dựa trên mô hình áp dụng EV và lưu lượng giao thông hiện tại.

Bảng 4.13 tóm tắt ước tính về áp dụng EV và cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng bằng cách sử dụng dự báo về áp dụng EV của BNEF.[33]

Bảng 4.13. Ước tính số lượng trạm sạc EV công cộng và MHD theo loại cho năm 2030 và 2035 dựa trên tỷ lệ áp dụng EV của BNEF

Phân loại	Loại Trạm Sạc	Số Lượng EV		Số Lượng Cổng Sạc	
		2030	2035	2030	2035
Công cộng	Cấp 2	450.000	950.000	19.000	36.000
	DCFC	450.000	950.000	2.500	4.000
MHD	Tư nhân	12.000	30.000	3.200	8.000
	DCFC công cộng	12.000	30.000	450	1.100

[30] Bloomberg New Energy Finance,Triển Vọng Xe Điện Năm 2024.

[31]Ước tính về EV của BNEF được phân bổ cho Massachusetts dựa trên dự báo tổng doanh số bán xe từ Triển Vọng Năng Lượng Hàng Năm Năm 2025 của Cơ Quan Quản Lý Thông Tin Năng Lượng Hoa Kỳ (EIA) (Triển Vọng Năng Lượng Hàng Năm Năm 2025 – Bảng 39 – Tổng Số Phương Tiện Hạng Nhẹ Đang Lưu Hành Theo Loại Công Nghệ) và số lượng EV đã đăng ký hiện tại của Massachusetts từ Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế. Cơ Quan Quản Lý Thông Tin Năng Lượng Hoa Kỳ (Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế:Số Lượng Đăng Ký Xe Theo Tiểu Bang).

[32] Dự báo về áp dụng EV của BNEF không bao gồm các đội xe MHD. Tỷ lệ áp dụng EV hạng nhẹ theo dự báo EV của BNEF so với dự báo áp dụng EV hạng nhẹ của CECP vào năm 2030 và 2035 đã được áp dụng cho dự báo áp dụng EV MHD của CECP để tính toán 12.000 EV MHD vào năm 2030 và 30.000 xe vào năm 2035.

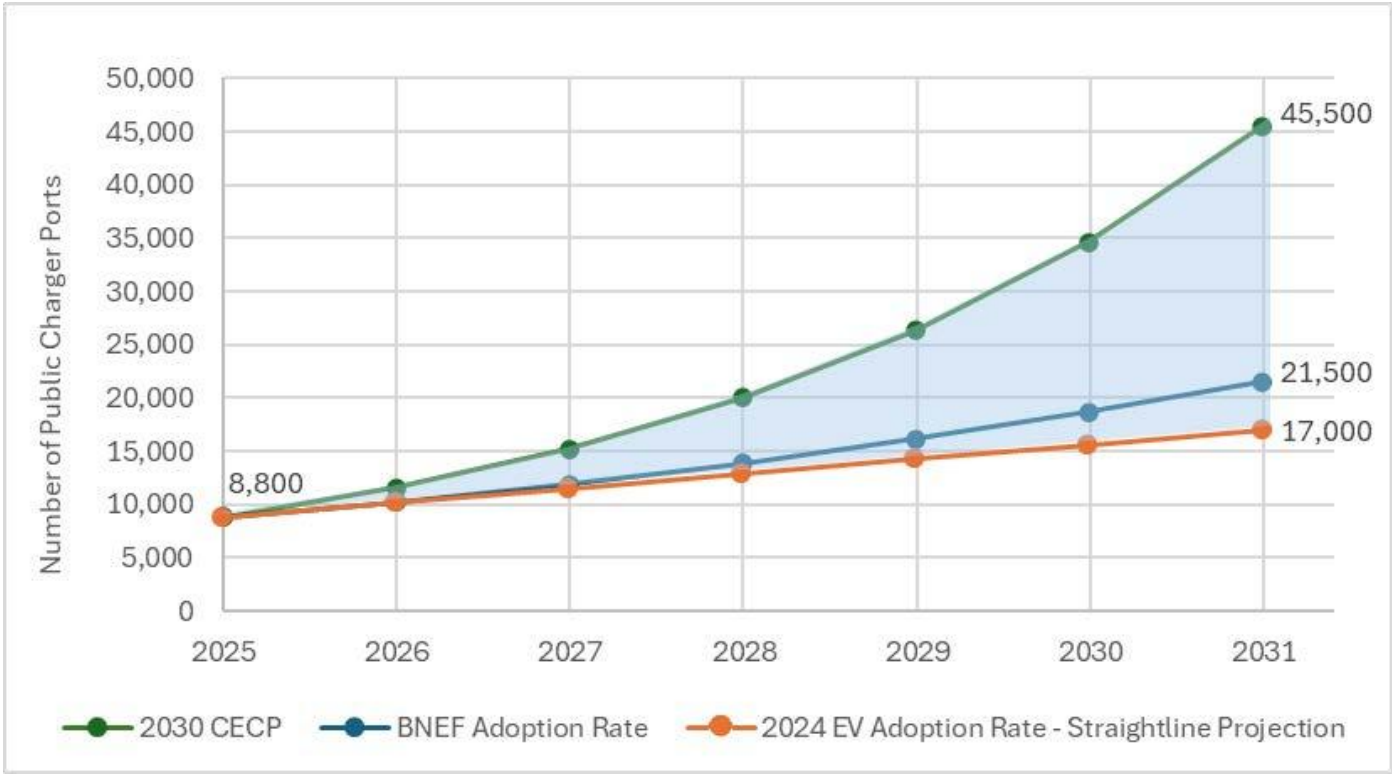
[33]Tính đến ngày 1 tháng 1 năm 2025, Massachusetts có 8.800 cổng sạc EV công cộng. Massachusetts đã triển khai khoảng 2.000 cổng sạc EV công cộng vào năm 2024. Dựa trên tỷ lệ triển khai này, đến năm 2030 sẽ tạo ra 21.010 cổng sạc EV công cộng. Đáng chú ý, con số này vượt quá ước tính 17.000 và 21.000 cổng sạc EV công cộng cần thiết vào năm 2030 và 2031.

So sánh ước tính số lượng trạm sạc EV - Theo CECP, Hiện Trạng và tỉ lệ áp dụng EV của BNEF

Hình 4.13 so sánh tốc độ triển khai trạm sạc bằng cách sử dụng tỷ lệ áp dụng EV của CECP từ năm 2025 đến năm 2030 với cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng cần thiết nếu tỷ lệ áp dụng EV gần đây tiếp diễn và nếu đạt được tỷ lệ áp dụng EV của BNEF.

Mặc dù mô hình của CECP 2050 dự đoán tốc độ triển khai trạm sạc sẽ tăng lên khi ngành công nghiệp này phát triển, mô hình cũng giả định rằng tốc độ triển khai sẽ tăng theo thời gian, nghĩa là ước tính về cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng được thể hiện trong Hình 4.13 không có sự khác biệt đáng kể cho đến cuối thập kỷ này.

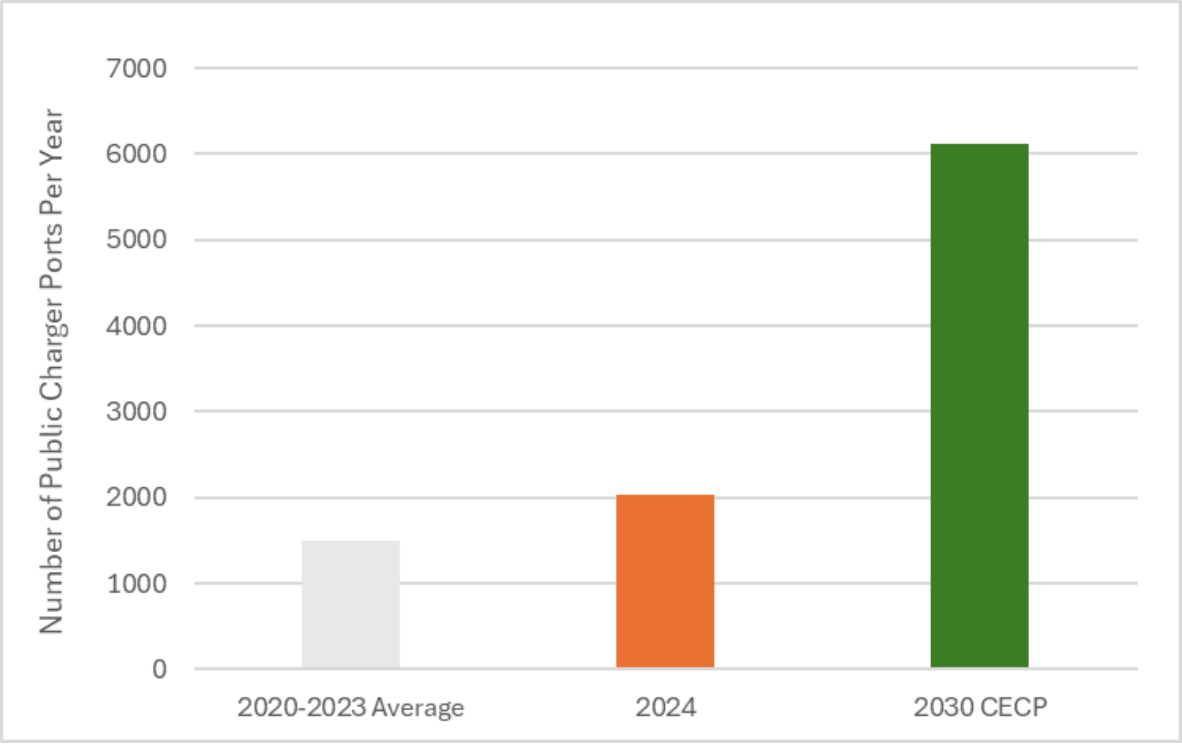
Hình 4.13. So sánh nhu cầu cơ sở hạ tầng sạc công cộng vào năm 2030 dựa trên CECP 2050, tỷ lệ áp dụng EV hiện tại và tỷ lệ áp dụng EV của BNEF



Hình 4.14 so sánh tốc độ triển khai trung bình hàng năm cần thiết để triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng ước tính cần thiết vào năm 2030 theo dự báo về phương tiện CECP 2050, dựa trên tốc độ triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng năm 2024 trong Hình 4.13, cũng như tốc độ triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV trung bình hàng năm từ năm 2020 đến năm 2023.[34] Hình 4.14 cho thấy tốc độ triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng trung bình hàng năm sẽ cần phải tăng gấp ba lần cho đến năm 2030 để đáp ứng các chuẩn đối sánh về cổng sạc EV CECP.

[34]Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế, "Công Cụ Định Vị Trạm Tiếp Nhiên Liệu Thay Thế", Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ. https://afdc.energy.gov/stations#/analyze?region=US-MA&show_map=true&country=US&access=public&access=private&fuel=BD&fuel=CNG&fuel=E85&fuel=HY&fuel=LNG&fuel=LPG&fuel=ELEC&lpg_secondary=true&hy_nonretail=true&ev_levels=all.

Hình 4.14. Triển khai trạm sạc xe điện công cộng hàng năm trong quá khứ so với mức triển khai hàng năm cần thiết để đạt CECP năm 2030



Kết luận về ước tính tình hình sạc EV trong tương lai

Cơ sở hạ tầng sạc EV sẽ cần phải mở rộng và phát triển nhanh chóng ở Massachusetts trong những năm tới để không chỉ đáp ứng các mục tiêu về khí hậu của Khối Thịnh Vượng Chung mà còn phục vụ số lượng xe EV trên đường ngày càng tăng. EV sẽ sử dụng nhiều loại sạc khác nhau, bao gồm trạm sạc tư nhân Cấp 1 và Cấp 2 (phục vụ cho cả nhà ở riêng biệt và nhà ở cho nhiều gia đình), trạm sạc tại nơi làm việc và trạm sạc công cộng Cấp 2 và DCFC. Phương tiện MHD cũng cần sử dụng trạm sạc Cấp 2 và DCFC.

Số lượng chính xác cơ sở hạ tầng sạc EV cần thiết trong tương lai vẫn chưa chắc chắn và phụ thuộc rất nhiều vào việc áp dụng EV trong tương lai, chịu tác động của chính sách liên bang và tiểu bang, điều kiện thị trường và hành vi của người tiêu dùng. Các yếu tố khác cũng sẽ tác động đến số lượng cơ sở hạ tầng sạc EV cần thiết và triển khai thực tế, bao gồm nhưng không giới hạn ở cải tiến về EV và công nghệ sạc EV (ví dụ: thời lượng pin dài hơn và trạm sạc có dung lượng cao hơn), những thay đổi tiếp theo đối với các chương trình và ưu đãi sạc EV của liên bang (ví dụ: CFI, tín dụng thuế, v.v.) và các yếu tố thị trường và kinh tế vĩ mô khác (ví dụ: hạn chế về chuỗi cung ứng, chi phí tăng, v.v.).

Đối mặt với sự bất ổn này, EVICC và tiểu bang phải tập trung triển khai cơ sở hạ tầng sạc ở những khu vực mang lại giá trị cao nhất cho người sử dụng EV và giúp người tiêu dùng tự tin chuyển sang sử dụng EV.

Các khu vực ưu tiên triển khai và sự phù hợp với chương trình của tiểu bang

Để phục vụ hiệu quả việc tăng cường áp dụng EV, những nỗ lực của Massachusetts nhằm phát triển cơ sở hạ tầng sạc EV phải có mục tiêu cụ thể hơn, tập trung vào việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV mang lại giá trị cao nhất cho người sử dụng ở Massachusetts. Cách tiếp cận này và sự hiểu biết về cách mà tiểu bang, các công ty tiện ích và khu vực tư nhân có thể triển khai hiệu quả tối đa cơ sở hạ tầng sạc EV mang lại giá trị cao là chìa khóa để đảm bảo sự phát triển liên tục và bền vững trong bối cảnh chính sách liên bang và thị trường bất ổn.

Phần này xác định các cơ hội triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV mà các chương trình sạc EV mới và hiện có mà Khối Thịnh Vượng Chung nên ưu tiên phát triển. Đầu tiên, chúng tôi giải thích tại sao các nỗ lực mới và hiện có do tiểu bang tài trợ cần có mục tiêu cụ thể hơn, cũng như những nguyên tắc để có mục tiêu cụ thể hơn. Tiếp theo, chúng tôi nêu ra các phương án sạc EV mang lại giá trị cao nhất cho phương tiện chở người hạng nhẹ và đội xe, cũng như cách mà các chương trình do tiểu bang tài trợ có thể hỗ trợ tốt nhất cho việc triển khai sạc EV trong các phân khúc này. Sau đó, chúng tôi cung cấp ví dụ về cách mà các chương trình hiện có của Massachusetts có thể nhắm mục tiêu tốt hơn vào các phương án sạc mang lại giá trị cao và phân tích xem liệu có phương án sạc mang lại giá trị cao nào cần hỗ trợ bổ sung. Cuối cùng, chúng tôi tóm tắt các bước mà Khối Thịnh Vượng Chung nên thực hiện để đảm bảo các phương án về cơ sở hạ tầng sạc EV mang lại giá trị cao nhất được khuyến khích thông qua các chương trình mới và hiện có.

Sự cần thiết của việc ưu tiên và cách tiếp cận

Tiếp theo, các chương trình mới và hiện có được tài trợ bởi ngân sách tiểu bang hoặc hóa đơn tiền điện nên tập trung vào các phương án mang lại giá trị cao nhất cho cả phương tiện chở khách hạng nhẹ và đội xe EV.[35] Việc sửa đổi các chương trình hiện có để tập trung cụ thể hơn vào tính đủ điều kiện và phát triển các sáng kiến mới, hướng đến các phương án sạc EV cụ thể, cho phép tận dụng các nguồn tài trợ tối đa, tài trợ cho các dự án có giá trị cao hơn với chi phí thấp hơn. Việc tận dụng tối đa nguồn tài trợ công là rất quan trọng trong cả ngắn hạn và dài hạn. Trong ngắn hạn, điều này sẽ giúp giải quyết những khó khăn hiện tại về kinh tế và chính sách liên bang. Về lâu dài, điều này sẽ cho phép Khối Thịnh Vượng Chung tăng cường triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV để hỗ trợ EV nhiều hơn, với số lượng ngày càng tăng.

Các chương trình và sáng kiến của tiểu bang không chỉ tập trung vào các phương án mang lại giá trị lớn nhất đối với người sử dụng EV mà còn phải xem xét đến lợi ích giảm phát thải khi hỗ trợ các loại hình điện khí hóa giao thông khác nhau. Ví dụ, điện khí hóa các phương tiện MHD giúp giảm lượng khí thải nhiều hơn so với điện khí hóa các phương tiện chở người hạng nhẹ. Tương tự, điện khí hóa các phương tiện dùng trong dịch vụ đi chung xe và giao đồ ăn giúp giảm lượng khí thải nhiều hơn so với điện khí hóa các loại phương tiện hạng nhẹ khác do sự khác biệt về số dặm di chuyển của phương tiện. Các chương trình và sáng kiến của tiểu bang cũng nên hướng nguồn tài trợ vào các trường hợp sử dụng và/hoặc rào cản mà sự can thiệp của tiểu bang hoặc nguồn tài trợ có thể tác động đến kết quả. Nói cách khác, không nên sử dụng nguồn tài trợ cho các hoạt động hoặc kết quả sẽ diễn ra mà không cần can thiệp hoặc can thiệp không có tác dụng. Như đã nói ở đầu Chương này, điều mà EVICC và tiểu bang có thể mang lại tác động lớn nhất đó là giúp tất cả người dân tiếp cận sạc EV (tức là sạc EV "công cộng"), bao gồm sạc trên đường phố cho khách hàng dân cư và sạc EV cho các đội xe MHD.

[35]Điều quan trọng là điều này sẽ định hướng các hành động của tiểu bang và chương trình dịch vụ tiện ích trong tương lai và không nên áp dụng các cách thức cũ. Hơn nữa, các chương trình mới và hiện có sẽ cần thời gian để thích ứng và cân nhắc cẩn thận nhằm đảm bảo thực hiện hiệu quả.

Dù chương trình hoặc sáng kiến sạc EV hướng đến phân khúc nào, tất cả các chương trình do tiểu bang tài trợ đều phải cân nhắc liệu chương trình có thể hỗ trợ các phân khúc và mục đích sử dụng khác hay không và bằng cách nào (ví dụ: trạm sạc nhanh dọc theo các hành lang chính cũng có thể hỗ trợ sạc cho cư dân của các chung cư không có chỗ đậu xe ngoài đường). Xây dựng cơ sở hạ tầng sạc EV công bằng trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung, nhất là ở những khu vực và đối với những khách hàng trước đây có khả năng tiếp cận hạn chế vào cơ sở hạ tầng sạc EV (tức là cộng đồng vùng nông thôn, cộng đồng EJ, người thuê nhà ở các nhà ở nhiều căn hộ không có chỗ đậu xe ngoài đường và các phương tiện MHD).

Mỗi khu vực của Khối Thịnh Vượng Chung và mỗi chính quyền thành phố sẽ yêu cầu kết hợp cơ sở hạ tầng sạc EV khác biệt đôi chút để hỗ trợ các trường hợp sử dụng mang lại giá trị cao được nêu dưới đây. Do đó, cần bổ sung cho các chương trình do tiểu bang tài trợ bằng các nguồn lực dành cho các cơ quan quy hoạch khu vực và chính quyền thành phố để hỗ trợ triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV đáp ứng nhu cầu của một khu vực và thành phố nhất định. Các kế hoạch triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV trong tương lai, bao gồm Đánh Giá EVICC tiếp theo và các chương trình sạc EV nên tính đến nhu cầu của khu vực và địa phương.[36]

Cơ hội triển khai sạc EV mang lại giá trị cao

Phần này xác định các phương án sạc EV mang lại giá trị cao nhất cho phương tiện chở người hạng nhẹ và xe đội, cũng như cách mà EVICC và các chương trình do tiểu bang tài trợ có thể hỗ trợ tốt nhất cho việc triển khai sạc EV trong các trường hợp sử dụng này. Các trường hợp sử dụng này đã được xác định, định nghĩa và ưu tiên dựa trên ý kiến đóng góp của công chúng, các thảo luận tại cuộc họp công khai của EVICC, phân tích có trong Đánh Giá này cũng như chuyên môn của cơ quan tiểu bang và nhân viên EEA.

Các danh mục này và tầm quan trọng tương đối của chúng có thể thay đổi theo thời gian khi cơ sở hạ tầng sạc EV được triển khai, EV và công nghệ sạc EV phát triển, cũng như khi các yếu tố về kinh tế của điện khí hóa giao thông, đặc biệt là EV hạng nặng, tiếp tục được cải thiện. Đánh Giá EVICC tiếp theo sẽ là một cơ hội để đánh giá lại các danh mục này và tầm quan trọng tương đối của chúng.

EV chở người hạng nhẹ

Các trường hợp sử dụng triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV mang lại giá trị cao cho xe EV chở người hạng nhẹ có thể được phân loại thành bốn nhóm và chia thành hai cấp độ dựa trên mức độ quan trọng.

Cấp độ đầu tiên bao gồm: (1) **sạc tại nhà hoặc gần nhà** vì khoảng 80% người sử dụng sạc điện tại nhà; [37] và (2) hỗ trợ sạc cho những chuyến đi xa hơn và quãng đường di chuyển dài hơn mỗi ngày, tức là **để giải quyết mối lo ngại về phạm vi**. Trước đây, các chương trình triển khai sạc EV tập trung vào cấp độ đầu tiên.

[9] Ví dụ, việc tiểu bang hỗ trợ sạc trên đường phố đối với cư dân MUD không có chỗ đậu xe ngoài đường có thể mang lại tác động lớn hơn ở các khu vực ngoại ô đông dân cư và thành thị so với các cộng đồng nông thôn. Ngược lại, việc tiểu bang hỗ trợ một mạng lưới cụm sạc nhanh hữu ích, sạc tại trung tâm thành phố ở các vùng nông thôn có thể mang lại tác động lớn hơn so với vùng thành thị và ngoại ô vì tỷ lệ sử dụng trạm sạc có thể thấp hơn ở các vùng nông thôn và mang lại tác động lớn hơn, tương xứng hơn đối với người sử dụng EV ở nông thôn cũng như cộng đồng của họ.

[37]Jeff St. John, "5 biểu đồ cho thấy cách người dùng sạc EV tại nhà", Canary Media, ngày 25 tháng 10 năm 2022, https://www.canarymedia.com/ articles/ev-charging/5-charts-that-shed-new-light-on-how-people-charge-evs-at-home

Cấp độ thứ hai bao gồm: (3) cơ sở hạ tầng sạc hỗ trợ **các chuyến đi thông thường hàng ngày**, ví dụ như các chuyến đi ngắn và chuyến đi trong địa phương; và (4) các trạm sạc cho **điểm đến ở nông thôn hoặc vùng sâu vùng xa**, nơi tỷ lệ sử dụng thường không đủ cao để nhận được đầu tư tư nhân vào cơ sở hạ tầng sạc EV. Việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV tại các trường hợp sử dụng cấp độ hai giúp người sử dụng EV tin rằng nơi họ thường xuyên đi đến và có kế hoạch di chuyển đến có sẵn cơ sở hạ tầng sạc. Cơ sở hạ tầng sạc tại những địa điểm này sẽ ngày càng trở nên quan trọng khi Massachusetts tiếp tục xây dựng một mạng lưới sạc hữu ích.

Các giải pháp điển hình cho cả bốn trường hợp sử dụng cơ sở hạ tầng sạc EV chở người hạng nhẹ mang lại giá trị cao và phương án để EVICC và các chương trình do tiểu bang tài trợ tác động đến việc triển khai đối với những trường hợp sử dụng này được nêu dưới đây:

- **Sạc tại nhà hoặc gần nhà:** Loại cơ sở hạ tầng sạc EV được sử dụng để phục vụ trường hợp sử dụng này phụ thuộc vào loại và vị trí nhà ở, người sở hữu EV có chỗ đậu xe ngoài đường và có thể sạc EV tại đây hay không, cũng như tần suất sử dụng EV.
  - **Nhà ở riêng biệt**: Mặc dù thông thường không cần cung cấp cho người sử dụng mức sạc cần thiết cho việc di chuyển hàng ngày vì trạm sạc Cấp 1 có thể cung cấp phạm vi hoạt động 40-50 dặm qua đêm, nhưng trạm sạc Cấp 2 giúp người sử dụng EV an tâm rằng xe của họ có thể được sạc đầy chỉ trong vài giờ.
    - **Khả năng mang lại tác động:** Các chương trình hiện tại dành cho việc nâng cấp hệ thống dây điện và hoàn tiền cho trạm sạc Cấp 2 dành cho khách hàng có thu nhập thấp đã giải quyết thỏa đáng những rào cản hiện tại trong việc áp dụng EV. EVICC nên cân nhắc việc thu thập dữ liệu của chính quyền thành phố và dịch vụ tiện ích để theo dõi việc triển khai trạm sạc EV trong những trường hợp sử dụng này. Ngoài ra, đây là trường hợp sử dụng có mức độ ưu tiên thấp hơn đối với can thiệp bổ sung của các chương trình do tiểu bang tài trợ, một phần là vì người tiêu dùng thường cam kết triển khai và thanh toán cho cơ sở hạ tầng sạc tại nhà khi họ quyết định mua EV.
  - **Nhà ở nhiều căn hộ có chỗ đậu xe ngoài đường:** Sạc Cấp 1, sạc Cấp 2 hoặc DCFC đôi khi được chủ nhà hoặc chủ sở hữu tòa nhà cung cấp như một tiện ích.
    - **Khả năng mang lại tác động:** EVICC hiểu rằng các chương trình hiện tại được cung cấp theo MassEVIP và từ các dịch vụ tiện ích do chủ đầu tư sở hữu đã giải quyết một cách phù hợp những rào cản hiện có đối với việc áp dụng. EVICC sẽ tiếp tục theo dõi việc triển khai trạm sạc EV trong trường hợp sử dụng này và có thể đề xuất mở rộng các chương trình cho những phân khúc này nếu việc triển khai cần thêm hỗ trợ.
  - **Nhà ở nhiều căn hộ không có chỗ đậu xe ngoài đường:** Trạm sạc trên đường phố Cấp 2 hoặc trạm sạc nhanh Cấp 2 cách 5 phút đi bộ, đặc biệt là ở những khu vực đông dân cư.
    - **Khả năng mang lại tác động:** Trường hợp sử dụng này là một phương án để EVICC và các chương trình do tiểu bang tài trợ có thể mang lại tác động đáng kể vì sạc trên đường phố vẫn còn là một trường hợp sử dụng mới và rất quan trọng để cung cấp dịch vụ sạc gần nhà cho cư dân không có chỗ đậu xe ngoài đường. Dịch vụ MassCEC hiện tại là chìa khóa để triển khai các chương trình sạc trên đường phố của chính quyền thành phố.

Sổ tay hướng dẫn mà chương trình xây dựng sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng thêm nhiều chương trình sạc trên đường phố. Việc tận dụng hiệu quả sổ tay hướng dẫn sẽ là chìa khóa để triển khai thành công mô hình sạc trên đường phố ở Massachusetts. Việc xác định các cơ hội chiến lược để hỗ trợ cư dân không có chỗ đậu xe ngoài đường cũng là một cơ hội để EVICC mang lại tác động khi triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV có giá trị cao. Các bãi đậu xe của thành phố và công cộng trong hoặc gần khu dân cư là những địa điểm đặc biệt lý tưởng để đặt trạm sạc nhằm hỗ trợ cư dân không có chỗ đậu xe ngoài đường hoặc sạc trên đường phố. Các bãi đậu xe của thành phố và công cộng trong hoặc gần khu dân cư là những địa điểm đặc biệt lý tưởng để đặt trạm sạc nhằm hỗ trợ cư dân không có chỗ đậu xe ngoài đường hoặc sạc trên đường phố.

- **Chuyến đi/di chuyển đường dài:** Các trạm sạc nhanh có công suất định mức tối thiểu ở mức 120 kilowatt (kW) trở lên, nằm gần các hành lang giao thông chính và phụ.
    - **Khả năng mang lại tác động:** EVICC hiểu rằng thông thường, các trạm sạc nhanh dọc theo hành lang giao thông vẫn cần hỗ trợ tài chính để triển khai, đặc biệt là ở những nơi có hạn chế về lưới điện và tỷ lệ sử dụng dự kiến vẫn ở mức thấp. Tuy nhiên, một khi đã triển khai đủ trạm sạc dọc theo các hành lang chính và phụ, có thể nên loại bỏ dần các ưu đãi cho trạm sạc nhanh dọc theo các hành lang giao thông vì các trạm sạc này có khả năng mang lại tỷ lệ sử dụng cao và do đó, tạo ra đủ doanh thu để được triển khai mà không cần ưu đãi. Như được trình bày chi tiết bên dưới, các chương trình hiện tại có thể hướng đến nhiều hơn vào việc đảm bảo nguồn tài trợ công hỗ trợ các trạm sạc gần nhất với hành lang giao thông chính và phụ cũng như các hành lang giao thông hiện đang thiếu sạc nhanh. Nên ưu tiên cụm sạc nhanh dọc theo các hành lang chính và phụ có thể hỗ trợ các trường hợp sử dụng khác, ví dụ: sạc qua đêm cho cư dân không có chỗ đậu xe ngoài đường hoặc sạc trên đường phố, và/hoặc tối đa hóa việc giảm phát thải, ví dụ: trạm sạc hỗ trợ phương tiện dùng trong dịch vụ đi chung xe và giao đồ ăn ở những nơi có lưu lượng giao thông lớn.

- **Chuyến đi thông thường hàng ngày:** Trạm sạc nhanh Cấp 2 hoặc công suất thấp hơn (ví dụ: dưới 120 kW) tại nơi làm việc, bãi đậu xe của chính quyền thành phố và công cộng, gần các khu mua sắm và ăn uống, trung tâm giải trí và cộng đồng, cơ sở giáo dục, v.v.
    - **Khả năng mang lại tác động:** Trạm sạc tại nơi làm việc là điểm nhấn đặc biệt trong danh mục này trong những năm gần đây vì điều này có thể hỗ trợ những người sử dụng EV không tiếp cận được trạm sạc tại nhà hoặc gần nhà. Tuy nhiên, trạm sạc tại nơi làm việc chỉ cung cấp cơ sở hạ tầng sạc cho một nhóm người sử dụng EV hạn chế. Cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng tại những địa điểm thuận tiện cho việc đi lại hàng ngày bằng ô tô như trung tâm thành phố, cửa hàng tạp hóa và các cửa hàng lớn cũng rất quan trọng, nhưng chưa được chú trọng và cũng không nhiều như dự kiến.

Ngoài việc hỗ trợ niềm tin của người tiêu dùng vào khả năng đậu xe, các trạm sạc này còn có thể hỗ trợ các trường hợp sử dụng khác như đậu xe tại nhà hoặc gần nhà, dịch vụ đi chung xe và giao đồ ăn. Vẫn chưa rõ liệu các ưu đãi có đủ để khuyến khích triển khai các trạm sạc công cộng này hay còn tồn tại những rào cản nào khác. Để khai thác tiềm năng của những địa điểm này đối với cơ sở hạ tầng sạc EV, các cơ quan tiểu bang có thẩm quyền nên làm việc với các tổ chức này để hiểu rõ hơn về các rào cản chính và kết hợp các ưu đãi hiện có để người dùng áp dụng một cách thuận tiện hơn.

- **Sạc ở điểm đến:** Trạm sạc nhanh Cấp 2 hoặc công suất thấp hơn (ví dụ: dưới 120 kW) tại các khu nghỉ dưỡng trượt tuyết, công viên công cộng và khách sạn không gần hành lang giao thông chính hoặc phụ hoặc cơ sở hạ tầng sạc EV khác.
    - **Khả năng mang lại tác động:** Trường hợp sử dụng sạc này hữu ích trong việc giải quyết mối lo ngại về phạm vi và có thể giúp giảm tác động lên lưới điện do sạc nhanh dọc theo hành lang giao thông bằng cách cung cấp cho người dùng các tùy chọn sạc bổ sung. Tuy nhiên, cơ sở hạ tầng sạc EV tại các điểm du lịch và nghỉ dưỡng nổi tiếng như khách sạn và khu nghỉ dưỡng ở Berkshires và Cape Cod lại không nhiều như dự kiến. Vẫn chưa rõ liệu các ưu đãi có đủ để khuyến khích việc triển khai hay còn tồn tại những rào cản nào khác. Để khai thác tiềm năng của những địa điểm này đối với cơ sở hạ tầng sạc EV, các cơ quan tiểu bang có thẩm quyền nên làm việc với các tổ chức này để hiểu rõ hơn về các rào cản chính và kết hợp các ưu đãi hiện có để các doanh nghiệp áp dụng một cách thuận tiện hơn.

EV hạng nhẹ và đội xe EV MHD

Các cơ hội triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV có giá trị cao cho EV hạng nhẹ và đội xe EV MHD có thể được đánh giá theo ba hạng mục:

- Sạc DCFC hoặc Cấp 2 tại hoặc gần nơi đậu xe của các phương tiện hạng nhẹ và đội xe MHD
- DCFC ở những khu vực có lưu lượng phương tiện hạng nhẹ và đội xe MHD lưu thông nhiều
- DCFC dọc theo các hành lang chính cho các chuyến đi đường dài của đội xe MHD

Sạc EV gần nơi đậu xe trong đội xe là trường hợp sử dụng đội xe mang lại giá trị cao quan trọng nhất mà EVICC và các chương trình do tiểu bang tài trợ cần tập trung vào vì điều này mang lại cơ hội tốt nhất để tận dụng tối đa cơ sở hạ tầng sạc EV và cho phép các đội xe chia sẻ cơ sở hạ tầng sạc EV.

Sạc ở những khu vực có nhiều đội xe qua lại là trường hợp sử dụng quan trọng tiếp theo trong ngắn hạn vì các đội xe thường cần sạc trên đường. Trường hợp sử dụng này ít quan trọng hơn đối với EVICC và các chương trình do tiểu bang tài trợ vì cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng hỗ trợ phương tiện EV chở người hạng nhẹ cũng có thể hỗ trợ sạc đội xe trên đường, nếu trạm sạc công cộng được thiết kế để phù hợp với cả phương tiện hạng nhẹ và hạng trung. Hơn nữa, nếu cơ sở hạ tầng được chia sẻ, cơ sở hạ tầng sạc EV hỗ trợ sạc đội xe trên đường cần phân tích các đội xe kỹ hơn để xác định vị trí tối ưu và phối hợp giữa các đội xe để đảm bảo sử dụng trạm sạc một cách tối ưu.

Trong ngắn hạn, EVICC và các chương trình do tiểu bang tài trợ nên đặt mức ưu tiên thấp nhất cho cơ sở hạ tầng sạc EV để hỗ trợ các loại EV đường dài, hạng nặng vì yếu tố kinh tế của việc điện khí hóa phương tiện hạng nặng hiện đang gặp nhiều khó khăn. Tuy nhiên, sạc hành lang vẫn đóng vai trò quan trọng trong việc điện khí hóa toàn bộ đội xe và cần được triển khai một cách chiến lược cùng với các trường hợp sử dụng mang lại giá trị cao khác khi có cơ hội.[38] Hơn nữa, như đã đề cập ở trên, **tất cả điểm sạc nhanh dọc theo các hành lang chính cần được thiết kế và triển khai có tính đến các phương tiện MHD** để có thể phục vụ phương tiện ở mọi loại và kích cỡ. Điều này đòi hỏi các trạm sạc dọc theo những hành lang này cung cấp khả năng sạc có công suất cao hơn (tức là 350 kW+) tại các bãi đậu xe có đủ không gian cho EV MHD và/hoặc cho phép EV đi qua như hầu hết các trạm xăng.

Tăng cường điều chỉnh chương trình hiện tại để hướng đến các cơ hội triển khai sạc EV mang lại giá trị cao

Như đã nêu chi tiết trong Chương 3, các chương trình hiện có của Massachusetts bao gồm nhiều cơ hội triển khai sạc EV mang lại giá trị cao như hỗ trợ cơ hội triển khai trạm sạc mang lại giá trị cao nhất tại khu nhà ở nhiều căn hộ, công cộng và đội xe, cùng với các phân khúc chiến lược khác như sạc tại nơi làm việc. Việc tiếp tục hỗ trợ cho các phân khúc sạc EV này trong các chương trình hiện có, ở mức tài trợ và ưu đãi tương xứng với giá trị và nhu cầu tài chính, sẽ là rất quan trọng để Massachusetts có thể đáp ứng nhu cầu sạc của người sử dụng EV hiện tại và tương lai.

Tuy nhiên, như đã thảo luận trong phần này, các chương trình hiện tại cần tập trung hơn vào các cơ hội triển khai sạc EV mang lại giá trị cao nhất. Các thông số đủ điều kiện định hướng phân khúc cơ sở hạ tầng sạc EV, cùng với các yêu cầu của chương trình giúp đảm bảo trạm sạc được tài trợ phục vụ cho phân khúc khách hàng mục tiêu của họ, khi cần thiết và khả thi, có thể tăng cường đáng kể tác động của các khoản đầu tư công. Việc hoàn chỉnh các tiêu chí khuyến khích và thực thi ngưỡng tối thiểu theo cách duy trì hoặc ít gây gián đoạn hiệu quả xử lý hành chính là phù hợp với các mục tiêu chiến lược được nêu trong chương này, cụ thể là tận dụng nguồn ngân sách công hạn chế để mang lại lợi ích lớn hơn về triển khai, sử dụng, công bằng và phát thải. Nếu được thực hiện, những cải thiện này đảm bảo việc đánh giá kỹ lưỡng khi các chương trình hiện có được triển khai lặp lại lần tới để đảm bảo Massachusetts tiếp tục tối đa hóa lợi ích công cộng và công bằng trong các khoản đầu tư vào cơ sở hạ tầng sạc EV.

Ưu Đãi Dành Cho Chương Trình Tiện Ích

Các ưu đãi DCFC dành cho công chúng theo chương trình tiện ích của Massachusetts nên được định hướng một cách chiến lược hơn vào các trường hợp sử dụng và khu vực địa lý mang lại giá trị cao, thay vì mở rộng cho mọi địa điểm. Ví dụ, điều kiện đủ để sử dụng DCFC công suất cao hơn (ví dụ: ≥150 kW) có thể bị hạn chế ở những địa điểm cách xa các xa lộ chính khoảng 1–1,5 dặm hoặc các địa điểm phục vụ đội xe hạng trung và hạng nặng (MHD). Các mức ưu đãi bổ sung có thể ưu tiên những trạm sạc gần hành lang giao thông không có DCFC hoặc trong các khu dân cư đông đúc—với điều kiện là các EDC tiến hành phân tích không gian (hoặc phối hợp với EVICC và các thành viên EVICC thông qua quy trình trong Mục 103) để xác định các hạn chế trong mạng lưới DCFC dọc theo hành lang giao thông và việc bố trí tại các khu dân cư phải tuân theo hướng dẫn về Công Bằng Môi Trường của EVICC. Cách tiếp cận tập trung này đảm bảo tiền thuế của người dân sẽ được sử dụng tối đa và có tác động công bằng, củng cố niềm tin của người tiêu dùng thông qua khả năng tiếp cận trạm sạc nhanh tin cậy và bổ sung cho các mục tiêu triển khai trên toàn tiểu bang.

[38]Ví dụ, lựa chọn gần đây về một đơn vị vận hành mới cho Khu Dịch Vụ MassDOT giúp đảm bảo các nhà điều hành khu dịch vụ mới cần phải lập kế hoạch dài hạn cho cơ sở hạ tầng sạc EV và thực hiện điều này. Cơ sở hạ tầng sạc EV dành cho EV hạng nặng là cần thiết trong trung và dài hạn tại các Khu Dịch Vụ MassDOT để hỗ trợ các mục tiêu giao thông sạch của tiểu bang.

Các chương trình sạc EV đa tầng do công ty tiện ích quản lý của Connecticut cung cấp một ví dụ so sánh hữu ích.[39] Eversource và United Illuminating ở Connecticut triển khai chương trình "Chuẩn bị sẵn hạ tầng" với nhiều mức ưu đãi bao gồm hoàn tiền cao hơn cho các cộng đồng chưa được phục vụ đầy đủ; ưu đãi cho dự án tại các địa điểm công cộng, nơi làm việc, đội xe hoặc khu nhà nhiều căn hộ; đồng thời đặt ra số lượng cổng sạc tối thiểu và phân biệt ưu đãi cho chuẩn bị sẵn hạ tầng so với EVSE. Mặc dù có hiệu quả trong việc điều chỉnh đầu tư theo các ưu tiên chính sách, nhưng cơ cấu đó phức tạp hơn về mặt hành chính. Massachusetts có thể áp dụng điều này bằng cách đặt ra các cấp độ khi đưa ra ưu đãi như tăng cường khoản trợ cấp hoặc ưu đãi thực hiện cho DCFC tại các hành lang giao thông hoặc khu vực ưu tiên EJ, tuy nhiên cần phải cân bằng giữa việc xác định mục tiêu chính xác với hiệu quả xử lý hành chính.

Đảm Bảo Mục Đích Sử Dụng Cho Chương Trình MassEVIP

Các yêu cầu của chương trình MassEVIP được đưa ra nhằm đảm bảo rằng các dự án được tài trợ mang lại lợi ích mong muốn bằng cách hướng đến các trường hợp sử dụng mang lại giá trị công cộng cao nhất. Ví dụ, các ưu đãi về sạc tại nơi làm việc bao gồm ngưỡng nhân viên tối thiểu để ưu tiên các doanh nghiệp có đông lực lượng lao động hơn. Trọng tâm này giúp tránh các tình huống mà các nhà tuyển dụng nhỏ hoặc hộ gia đình sử dụng các ưu đãi, làm giảm tác động của chương trình. Bằng cách tập trung vào những nơi làm việc có đông nhân viên, MassEVIP hỗ trợ khả năng tiếp cận sạc EV rộng rãi hơn cho những người lao động không thể sạc tại nhà, từ đó mở rộng khả năng tiếp cận công bằng với cơ sở hạ tầng EV.

Tiêu chí đủ điều kiện có mục tiêu có thể được sử dụng để bảo toàn nguồn lực công bằng cách ngăn chặn việc lạm dụng các khoản ưu đãi, đồng thời đảm bảo kết quả của chương trình phù hợp với các mục tiêu của tiểu bang về việc thúc đẩy sử dụng EV và giảm phát thải. Việc xác định tiêu chí đủ điều kiện có mục tiêu có thể không cần thiết hoặc không phù hợp trong mọi trường hợp và lợi ích có thể không lớn hơn chi phí hành chính phát sinh. Tuy nhiên, khi MassEVIP và các chương trình ưu đãi sạc EV khác phát triển, việc xây dựng và duy trì tiêu chí đủ điều kiện rõ ràng, có thể thực hiện một cách phù hợp, sẽ rất quan trọng để tối đa hóa hiệu quả của chương trình và đảm bảo rằng nguồn tài trợ công sẽ giúp triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV mang lại giá trị cao.

Những hạn chế trong các chương trình hiện có

Trong khi các chương trình hiện tại của Massachusetts bao gồm phần lớn các trường hợp sử dụng mang lại giá trị cao được liệt kê ở trên, một số cơ hội triển khai sạc EV mang lại giá trị cao hiện không được các chương trình này tài trợ hoặc tài trợ không đầy đủ. Phần này đưa ra những hạn chế trong phạm vi bao phủ các trường hợp sử dụng sạc EV mang lại giá trị cao, với những hạn chế có mức độ ưu tiên cao nhất được đánh dấu bằng ô màu vàng.

EV chở người hạng nhẹ

- Sạc tại nhà hoặc gần nhà: Mở rộng quy mô sạc trên đường phố và sạc tại các bãi đậu xe công cộng ở khu dân cư, nhất là ở các thành phố hiện chưa có chương trình sạc trên đường phố.
- Giải quyết mối lo ngại về phạm vi: Sạc nhanh dọc theo các hành lang giao thông phụ.

- **Chuyến đi thông thường hàng ngày:** Tăng cường trạm sạc tại những địa điểm thuận tiện như cửa hàng tạp hóa, cửa hàng tiện lợi và trạm trung chuyển.

[39]Xem Chương Trình Sạc Xe Điện (EV) (Thương Mại) của Connecticut: Hướng Dẫn Tham Gia Dành Cho Khách Hàng và Nhà Cung Cấp của Chương Trình Cơ Sở Hạ Tầng EV Thương Mại Năm 2025.

- **Điểm đến:** Tăng cường trạm sạc tại các điểm du lịch và nghỉ dưỡng nổi tiếng (ví dụ: khách sạn và khu nghỉ dưỡng ở Berkshires và Cape Cod).

- **Các Trường Hợp Sử Dụng Chung / Đa Mục Đích:** Mở rộng cơ sở hạ tầng sạc cho phương tiện dùng trong dịch vụ đi chung xe và giao đồ ăn ở những nơi có lưu lượng giao thông lớn.

EV hạng nhẹ và đội xe EV MHD

- Gần nơi đậu xe của đội xe: Gần nơi đậu xe của đội xe: Xây dựng trạm sạc cho đội xe MHD, bao gồm sạc cho đội xe trung chuyển, tại hoặc gần nơi đậu xe của đội xe, cho cả đội xe riêng lẻ và tại các bãi tập kết để phục vụ nhiều đội xe.

- **Những khu vực có lưu lượng phương tiện MHD cao và các hành lang chính:** Đảm bảo việc triển khai sạc thông qua các chương trình do tiểu bang tài trợ dọc theo các hành lang chính, dễ tiếp cận đối với EV MHD.

Mở rộng chương trình Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố của MassCEC, đồng thời xác định cơ hội triển khai tại bãi đậu xe công cộng để hỗ trợ sạc dân dụng và triển khai DCFC dọc theo các hành lang giao thông phụ là hai vấn đề quan trọng nhất cần giải quyết đối với EV chở người hạng nhẹ để có thể hỗ trợ các trường hợp sử dụng sạc EV quan trọng nhất cho các phương tiện này. EVICC và các chương trình do tiểu bang tài trợ cũng nên ưu tiên triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV tại các bãi tập kết của đội xe MHD vì cơ sở hạ tầng sạc cho đội xe MHD cần quy mô lớn hơn các loại khác để đáp ứng các mục tiêu giao thông sạch của tiểu bang và các phương tiện trong đội xe MHD có tác động lớn hơn đến lượng khí thải giao thông.

EV chở người hạng nhẹ

Bảng 4.14 đưa ra danh sách toàn diện các trường hợp sử dụng mang lại giá trị cao cho phương tiện EV chở người hạng nhẹ và các chương trình hiện có hỗ trợ triển khai sạc EV cho các trường hợp sử dụng này. Bảng 4.14 cũng cung cấp đánh giá chi tiết về các trường hợp sử dụng phương tiện chở người hạng nhẹ có giá trị cao không được đề cập trong các chương trình hiện có và các bước tiếp theo có thể thực hiện để giải quyết những lỗ hổng đã xác định.

Sạc nhanh dọc theo hành lang phụ

Hạn chế được xác định trong cơ sở hạ tầng sạc nhanh dọc theo các hành lang giao thông phụ được thể hiện trong Hình 4.15, trong đó cho thấy các đoạn hành lang giao thông chính và phụ ở Massachusetts cách địa điểm sạc DCFC công cộng trong vòng một dặm. Bản đồ cho thấy có nhiều trạm DCFC hơn dọc theo các hành lang chính và ở nửa phía đông của tiểu bang, nhưng phần lớn các khu vực phía Tây Massachusetts, đặc biệt là dọc theo các hành lang phụ, không có DCFC. Những phát hiện định tính và định lượng này trùng với ý kiến của các bên liên quan mà chúng tôi nhận được tại các cuộc họp EVICC và phiên điều trần công khai, rằng Tây Massachusetts hiện đang thiếu nguồn lực DCFC.

Bảng 4.14. Tóm tắt những hạn chế trong trường hợp sử dụng sạc EV mang lại giá trị cao của phương tiện chở người hạng nhẹ trong các chương trình hiện có

Cấp Độ Ưu Tiên	Trường Hợp Sử Dụng	Giải Pháp Trạm Sạc Thông Thường	Chương Trình Đáp Ứng Trường Hợp Sử Dụng	Thiếu Sót Hiện Tại	Bước Tiếp Theo Có Thể Thực Hiện
1	**Tại nhà hoặc gần nhà:** Nhà ở có chỗ đậu xe ngoài đường	Cấp 1 hoặc Cấp 2	Chương trình Nhà Ở Nhiều Căn Hộ MassEVIP, chương trình Tiện Ích do Chủ Đầu Tư Sở Hữu (*giảm giá hệ thống dây điện cho nhà ở riêng biệt; ưu đãi Chuẩn Bị Sẵn Hạ Tầng và trạm sạc cho nhà ở nhiều căn hộ*)	Không xác định	Không xác định
	Tại nhà hoặc gần nhà: Nhà ở không có chỗ đậu xe ngoài đường	Sạc ven lề đường Cấp 2 hoặc sạc nhanh	Chương trình Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố và Dự Án Giao Thông Năng Lượng Bình Đẳng Act4All 2	Mở rộng quy mô sạc trên đường phố, đặc biệt là ở các thành phố không có chương trình sạc trên đường phố tại các khu dân cư đông đúc Cấp 2 và sạc nhanh tại các khu vực tương tự, nhưng việc sạc trên đường phố có thể không khả thi/không thực tế hoặc không đủ để đáp ứng nhu cầu.	Sử dụng Sổ Tay Hướng Dẫn Chương Trình Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố để hỗ trợ nhiều chương trình của chính quyền thành phố hơn. Sử dụng quy trình trong Mục 103 (Xem Phụ Lục 8) để xác định các cơ hội triển khai trạm sạc gần nhà ở không có chỗ đậu xe ngoài đường, đặc biệt tính đến việc sử dụng bãi đậu xe công cộng và hỗ trợ các trường hợp sử dụng mang lại giá trị cao khác
	Chuyến đi xa hơn và quãng đường di chuyển dài hơn mỗi ngày, tức là giải quyết mối lo ngại về phạm vi	Sạc nhanh dọc theo hành lang giao thông chính và phụ	NEVI, Chương Trình Tiện Ích do Nhà Đầu Tư Sở Hữu (Chuẩn bị sẵn hạ tầng và ưu đãi trạm sạc nhanh)	Sạc nhanh dọc theo các hành lang giao thông phụ. Thúc đẩy/mở rộng triển khai các trạm sạc nhanh dọc theo các hành lang chính và phụ để hỗ trợ điện khí hóa phương tiện dùng cho dịch vụ đi chung xe và giao đồ ăn	Nghiên cứu phân tích và/hoặc chương trình để hỗ trợ sạc nhanh dọc theo các hành lang phụ và mở rộng chương trình Trung Tâm Sạc TNC của MassCEC. Áp dụng quy trình trong Mục 103 (Xem Phụ Lục 8) để xác định các vị trí lý tưởng và thiết kế phù hợp cho các dịch vụ liên quan trong tương lai

Cấp Độ Ưu Tiên	Trường Hợp Sử Dụng	Giải Pháp Trạm Sạc Thông Thường	Chương Trình Đáp Ứng Trường Hợp Sử Dụng	Thiếu Sót Hiện Tại	Bước Tiếp Theo Có Thể Thực Hiện
2	**Các chuyến đi thông thường hàng ngày như các chuyến đi ngắn và chuyến đi trong địa phương** (ví dụ: trạm sạc tại bãi đậu xe của chính quyền thành phố và công cộng, trung tâm giải trí và cộng đồng, cơ sở giáo dục và gần khu mua sắm, ăn uống)	Sạc Cấp 2 hoặc sạc nhanh công suất thấp hơn	Chương trình Sạc Công Cộng MassEVIP, Chương Trình Tiện Ích do Chủ Đầu Tư Sở Hữu (Chuẩn Bị Sẵn Hạ Tầng và ưu đãi trạm sạc Cấp 2 cho trạm sạc công cộng)	Tăng cường trạm sạc tại những địa điểm thuận tiện như cửa hàng tạp hóa và cửa hàng lớn	Nghiên cứu các chương trình tiếp cận và ưu đãi hấp dẫn hiện có dành cho (i) các cửa hàng tạp hóa, (ii) các cửa hàng lớn và (iii) các doanh nghiệp nhỏ ở trung tâm thành phố Nghiên cứu các địa điểm lý tưởng cho các trung tâm sạc nhanh công suất thấp ở các khu vực nông thôn và ngoại ô và cộng đồng EJ
	Các điểm đến ở vùng nông thôn hoặc vùng sâu vùng xa (ví dụ: trạm sạc tại các khu nghỉ dưỡng trượt tuyết, công viên công cộng và khách sạn	Sạc Cấp 2 hoặc sạc nhanh công suất thấp hơn	Chương trình Sạc Công Cộng MassEVIP, Chương Trình Tiện Ích do Chủ Đầu Tư Sở Hữu (Chuẩn Bị Sẵn Hạ Tầng và ưu đãi trạm sạc Cấp 2 cho trạm sạc công cộng), Chương Trình Sạc EV Công Cộng của DCR[40]	Tăng cường trạm sạc tại các điểm du lịch và nghỉ dưỡng phổ biến (ví dụ: khách sạn và khu nghỉ dưỡng ở Berkshires và Cape Cod)	Nghiên cứu các chương trình tiếp cận và ưu đãi hấp dẫn hiện có dành cho các điểm đến nghỉ dưỡng và du lịch phổ biến

EVICC có kế hoạch sử dụng quy trình trong Mục 103 (Xem Phụ Lục 8) để tìm hiểu khoảng cách thích hợp giữa các DCFC, công suất lý tưởng và số lượng cổng sạc nhanh[41] và vị trí lý tưởng cho các DCFC dọc theo hành lang giao thông phụ. Những kết quả này sẽ cung cấp thông tin cho các dịch vụ do tiểu bang tài trợ trong tương lai được thiết kế nhằm đảm bảo cơ sở sạc nhanh DC dọc theo các hành lang giao thông phụ.

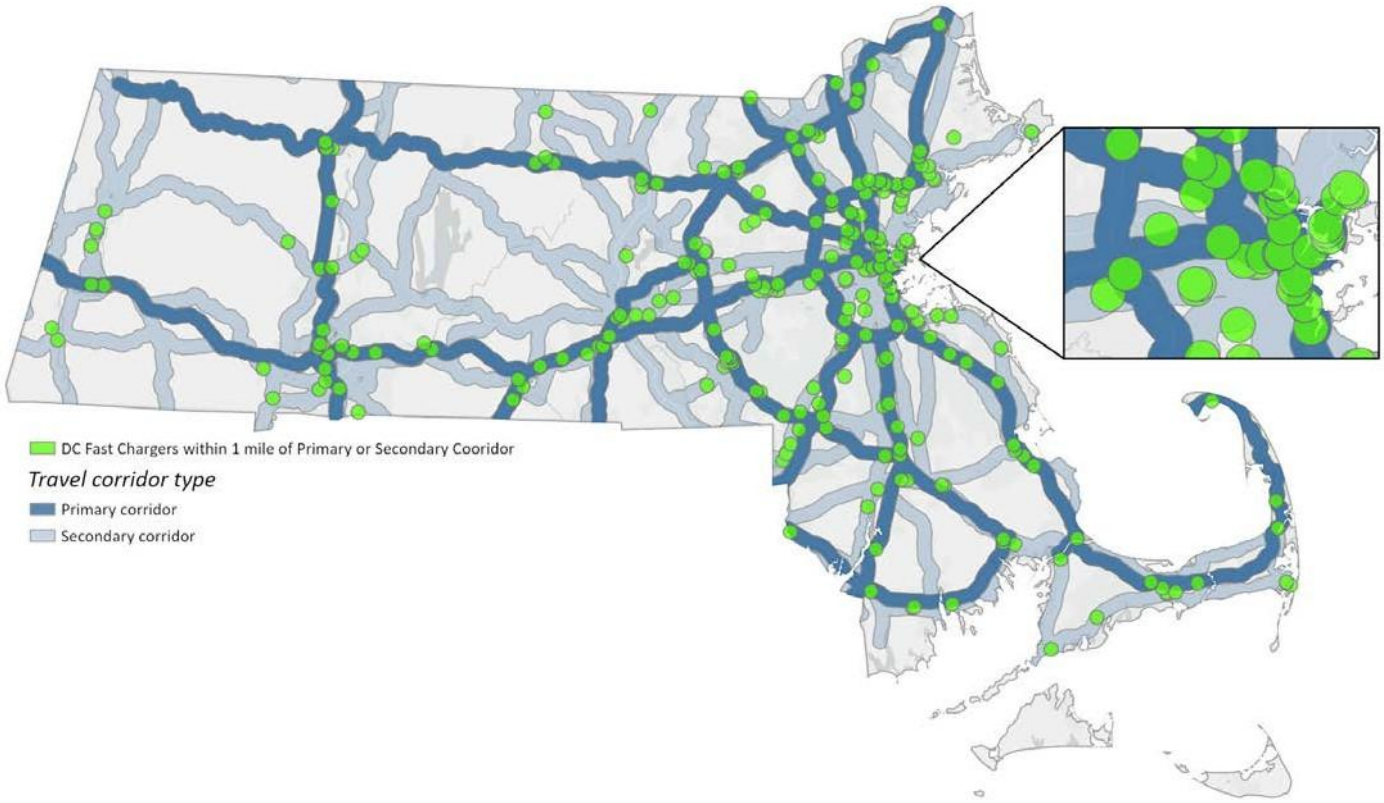
EV hạng nhẹ và đội xe EV MHD

Một số nỗ lực đã được tiến hành để hỗ trợ các cơ hội triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV mang lại giá trị cao cho đội xe EV bao gồm nhưng không giới hạn ở: Đề Nghị Mời Thầu Đơn Vị Vận Hành Khu Dịch Vụ MassDOT (Xem Chương 3); chương trình Giải Pháp Sạc Phương Tiện Hạng Trung và Hạng Nặng của MassCEC (Xem Chương 3); và mở rộng các ưu đãi về sạc tại nơi làm việc và sạc cho đội xe MHD của MassEVIP.

[40]Chương Trình Sạc EV Công Cộng của DCR được tài trợ thông qua Chương Trình Tài Trợ Cơ Sở Hạ Tầng Sạc và Nhiên Liệu (CFI) của Cơ Quan Quản Lý Đường Cao Tốc Liên Bang thuộc Bộ Giao Thông Vận Tải Hoa Kỳ. DCR tiếp tục được tiếp cận nguồn tài trợ CFI. Xem Chương 3 để biết thêm thông tin về chương trình.

[41]Hành lang chính và hành lang phụ được thể hiện khác nhau trong các hình ảnh khác và các phân tích trước đây được trình bày tại các cuộc họp công khai của EVICC. Hình này định nghĩa hành lang chính theo Hành Lang Nhiên Liệu Thay Thế của Massachusetts và coi tất cả các hành lang giao thông chính khác là "phụ".

Hình 4.15 Các đoạn hành lang giao thông chính và phụ trong phạm vi 1 dặm của trạm DCFC[42]



Sạc cho các phương tiện đội xe MHD là điều cần đặc biệt cân nhắc đối với mạng lưới sạc của Massachusetts vì việc điện khí hóa các phương tiện MHD sẽ làm giảm lượng khí thải từ ngành giao thông vận tải nhiều hơn so với việc điện khí hóa các phương tiện chở khách hạng nhẹ.[43] Tòa Án Chung cũng đưa ra tầm quan trọng của việc sạc EV cho các phương tiện MHD bằng cách chỉ đạo EVICC nghiên cứu về sạc MHD trong Đánh Giá này (Xem Đạo Luật Mass 2024 Chương 239, §§ 102, 103).

Tuy nhiên, trạm sạc dành cho phương tiện MHD không phổ biến như trạm sạc dành cho phương tiện hạng nhẹ. Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế của Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ chỉ liệt kê 6 trạm sạc công cộng với 15 cổng sạc cho phương tiện hạng trung và 2 trạm sạc công cộng với 4 cổng sạc cho phương tiện hạng nặng. Nhiều xe thuộc đội xe MHD có thể dựa vào cơ sở hạ tầng sạc tại bãi tập kết riêng của mình, thay vì các trạm sạc công cộng, điều này không được phản ánh trong dữ liệu của Bộ Năng Lượng Hoa Kỳ. Hơn nữa, Bảng 4.1 chỉ ra rằng hơn 1.800 cổng sạc đã được triển khai thông qua các chương trình do tiểu bang tài trợ để hỗ trợ đội xe, rất có thể bao gồm một số cổng sạc phục vụ cho đội xe MHD.

Dù số lượng cổng sạc EV thực tế dành cho EV MHD là bao nhiêu, rõ ràng chúng ta cần thực hiện nhiều hành động hơn để đảm bảo các đội xe MHD có đủ nguồn lực và cơ sở hạ tầng sạc để tự tin chuyển đổi sang EV.

[42] Ví dụ, chương trình NEVI của Massachusetts được thiết kế để đảm bảo có ít nhất bốn DCFC với công suất tối thiểu 150 kW được bố trí cách nhau 25 dặm dọc theo các hành lang giao thông chính. Các thông số này có thể phù hợp hoặc không phù hợp với nhu cầu sạc EV dọc theo các hành lang phụ trong tương lai.

[43]Như đã đề cập trước đó trong Chương này, xe MHD chiếm hơn một phần tư lượng khí thải của ngành giao thông vận tải Massachusetts vào năm 2019, mặc dù chỉ chiếm chưa đến 4% số xe đăng ký.

Điều này đặc biệt đúng đối với các đội xe MHD, khi việc chuyển đổi sang EV có thể giúp tiết kiệm tài chính, ví dụ như xe giao hàng chặng cuối và xe trong ngành dịch vụ. Các đội xe này cũng mang đến cơ hội "đạt được các thành tựu" điện khí hóa bước đầu và giúp các chủ sở hữu cũng như đơn vị vận hành đội xe MHD quen dần với EV.

Đặc biệt, việc sạc tại các trung tâm của đội xe MHD nên được ưu tiên vì điều này sẽ mang lại giá trị lớn nhất cho đội xe MHD và tối ưu hóa nguồn tài trợ công. Các mô hình mới cho phép các đội xe MHD được bố trí gần nhau, ví dụ như tại cùng một bãi tập kết hoặc những nơi thường xuyên đi đến tương tự để chia sẻ cơ sở hạ tầng sạc EV nên được thử nghiệm và mở rộng quy mô để có thể tận dụng nguồn tài trợ công cho các trạm sạc MHD. Mô hình này cũng sẽ giải quyết rào cản chi phí trả trước của trạm sạc EV trong việc điện khí hóa đội xe MHD.

Ngoài ra, các chương trình do tiểu bang tài trợ hiện có nên khuyến khích các trạm sạc công cộng nhận được ưu đãi để tiếp nhận MHD EV khi có thể và phù hợp. Việc đảm bảo rằng các trạm sạc công cộng được hỗ trợ bởi ngân sách công có thể phục vụ các loại phương tiện hạng nhẹ và hạng trung không chỉ hỗ trợ quá trình điện khí hóa MHD mà còn đảm bảo việc sử dụng một cách công bằng tiền thuế của doanh nghiệp và người dân.

Kết luận về ưu tiên triển khai sạc EV

Các chương trình sạc EV do tiểu bang tài trợ nên được tập trung nhiều hơn vào các lĩnh vực mang lại giá trị lớn nhất được nêu trong Mục này nhằm tận dụng tốt hơn nguồn tài trợ công hiện có.

Các chương trình hiện do tiểu bang tài trợ nên tiếp tục tài trợ cho cơ sở hạ tầng sạc EV phục vụ mục đích công cộng, nhà ở nhiều căn hộ, nơi làm việc và đội xe (ví dụ: chương trình EVIP và EDC), nhưng các chương trình này phải thực hiện những cải tiến sau để phù hợp hơn với các phương án sạc EV mang lại giá trị cao và tạo điều kiện huy động vốn tư nhân:

- Giảm thiểu sự chồng chéo về tiêu chí đủ điều kiện;[44]
- Cải thiện phương thức liên lạc với khách hàng và thông tin công khai;
- Nhắm mục tiêu vào các cơ hội triển khai sạc nhanh DC mang lại giá trị cao, khi có thể và thực tế, phục vụ cho cả phương tiện hạng nhẹ và hạng trung cũng như nhiều trường hợp sử dụng (ví dụ: sạc qua đêm tại nhà, điện khí hóa phương tiện dùng cho dịch vụ đi chung xe và giao đồ ăn, v.v.); và
- Đảm bảo tiền được sử dụng đúng mục đích khi cần thiết và phù hợp với thực tế.

Những hạn chế trong các chương trình hiện có cũng phải được giải quyết để đảm bảo hướng tới các cơ hội triển khai sạc EV mang lại tác động cao nhất. Phần này đưa ra một số hạn chế trong các chương trình hiện có. EVICC khuyến nghị các hành động riêng biệt để giải quyết từng hạn chế ở phần kết luận của Chương này và trong Chương 8. Tuy nhiên, cuối cùng, EVICC khuyến nghị rằng việc giải quyết những hạn chế sau đây cần được ưu tiên vì chúng phục vụ cho các trường hợp sử dụng phương tiện EV chở người hạng nhẹ và đội xe mang lại giá trị cao nhất: [45]

- Đảm bảo cơ sở sạc nhanh dọc theo các hành lang giao thông thứ hai;
- Mở rộng quy mô sạc trên đường phố và sạc tại các bãi đỗ xe công cộng ở khu dân cư trên khắp Khối Thịnh Vượng Chung để hỗ trợ cư dân không có trạm sạc EV ngoài đường phố, nhất là ở các thành phố hiện chưa có chương trình sạc trên đường phố; và,

[44]Kết luận từ Chương 3.

[45]Điều quan trọng là các lĩnh vực ưu tiên này đóng vai trò là kim chỉ nam cho các hành động trong tương lai và không nên áp dụng những cách thức cũ. Hơn nữa, sẽ cần thời gian để các chương trình mới và hiện có phù hợp với những ưu tiên này, cũng như cần cân nhắc kỹ lưỡng về cách điều chỉnh phù hợp nhất để đảm bảo thực hiện hiệu quả.

- Triển khai chương trình sạc cho đội xe MHD, bao gồm sạc cho đội xe trung chuyển, tại hoặc gần nơi đậu xe của đội xe, cho cả đội xe riêng lẻ và tại các bãi tập kết để phục vụ nhiều đội xe.

Những kết luận này giả định rằng các chương trình và sáng kiến hiện có của tiểu bang và dịch vụ tiện ích tiếp tục hỗ trợ việc triển khai các cơ hội triển khai sạc EV giá trị mang lại cao khác ở mức độ tương tự.

Các ưu tiên triển khai sạc EV của Massachusetts có thể cần phải thay đổi nếu việc triển khai ở các phân khúc khác bị chậm trễ. EVICC sẽ chủ động theo dõi việc thực hiện tất cả cơ hội triển khai sạc EV mang lại giá trị cao và sẽ đề xuất thay đổi các ưu tiên được xác định trong báo cáo này nếu cần thiết, bao gồm cả trong Đánh Giá EVICC tiếp theo.

Cuối cùng, sự tiến bộ liên tục và việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV mang lại giá trị cao trong các chương trình hiện có, cùng với các hành động bổ sung được nêu trong phần này để giải quyết những hạn chế trong các nỗ lực thay đổi EV hiện tại sẽ cho phép Khối Thịnh Vượng Chung xây dựng một mạng lưới sạc EV công bằng, liên thông, dễ tiếp cận và đáng tin cậy trên khắp Massachusetts.

Ý Kiến của Công Chúng

Trong các cuộc họp công khai hàng tháng của EVICC vào năm 2024 và 2025 và tại các phiên điều trần công khai về Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai, các thành viên EVICC và công chúng đã cung cấp ý kiến về nhu cầu sạc EV trên toàn tiểu bang. Nội dung chính của các ý kiện đó sẽ được nêu rõ ngay sau đây:

- Cần có thêm nhiều trạm sạc nhanh trên toàn tiểu bang, đặc biệt là ở Trung và Tây MA (đặc biệt là phía tây Springfield, dọc theo Rt 2, Rt 9, Rt 7 và I-90) và ở các vùng nông thôn ngoài hành lang giao thông chính.
- Cần có thêm các trạm sạc Cấp 2 để phục vụ các khu dân cư đông đúc, đặc biệt là đối với những người không có trạm sạc tại nhà. Các giải pháp sáng tạo như mô hình sạc ven lề đường có thể giúp đáp ứng nhu cầu này.
- Cần phải tăng cường sạc Cấp 2 tại các điểm đến phổ biến ở địa phương, như nơi làm việc, trạm trung chuyển và bãi đậu xe.
- Các khu nghỉ dưỡng và giải trí, như Berkshires, Cape Cod và các công viên Tiểu Bang, sẽ được hưởng lợi từ nhiều tùy chọn sạc nhanh, ngoài một số tùy chọn sạc Cấp 2 tại các địa điểm như khách sạn và khu giải trí, nơi người dân thường ở lại lâu hơn.
- Cả DCFC và trạm sạc Cấp 2 đều phải được đặt cùng vị trí với các cửa hàng tạp hóa, cửa hàng lớn, khu vực trung tâm thành phố, v.v.

Những người tham gia phiên điều trần công khai cũng cung cấp phản hồi và ý tưởng, đã được chúng tôi đưa vào phần cân nhắc về các đặc điểm nhân khẩu học chính và loại phương tiện. Những ý kiến đóng góp đó đã được đưa trực tiếp vào các khuyến nghị. Tóm tắt các ý kiến được nêu ra trong phiên điều trần công khai về Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai và biên bản cũng như bài thuyết trình từ các cuộc họp công khai trước đó của EVICC có sẵn trên trang web EVICC.

Khuyến Nghị của EVICC

EVICC khuyến nghị các hành động sau đây để giải quyết các phân tích và chủ đề chính có trong Chương này và hỗ trợ xây dựng cơ sở hạ tầng sạc EV nhằm đảm bảo mạng lưới sạc EV công bằng, liên thông, dễ tiếp cận và đáng tin cậy ở Massachusetts.

- Hành Động của Cơ Quan: Khám phá việc tạo ra sáng kiến tập trung vào việc triển khai các trạm sạc nhanh dọc theo các hành lang thứ hai. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và MassDEP; Hỗ trợ: MassDOT, DOER và EDC)*
- Hành Động của Cơ Quan: Phát triển thêm các sáng kiến để hỗ trợ sạc EV hạng trung và hạng nặng, bao gồm việc nghiên cứu triển khai các trung tâm sạc gần bãi tập kết của đội xe và khu công nghiệp, đồng thời thử nghiệm hệ thống đặt chỗ chia sẻ trạm sạc MHD kết hợp với các giải pháp khác nhằm giảm các rào cản phổ biến trong việc sạc cho đội xe. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và MassDEP; Hỗ trợ: MassCEC, MassDOT, DOER và EDC)*
- Hành Động của Cơ Quan: Thiết lập quan hệ đối tác với các tổ chức cấp tiểu bang, thành phố và các bên liên quan để tiến hành hoạt động tiếp cận phù hợp và các cách thức kết hợp các chương trình ưu đãi hiện có với địa điểm mang lại giá trị cao đối với cơ sở hạ tầng sạc EV, bao gồm (i) các cửa hàng tạp hóa, (ii) các cửa hàng lớn, (iii) các doanh nghiệp nhỏ ở trung tâm thành phố, (iv) các điểm đến nghỉ dưỡng và du lịch nổi tiếng (ví dụ: khách sạn và khu nghỉ dưỡng ở Berkshires và Cape Cod), (v) bãi đậu xe công cộng, ví dụ: trung tâm trung chuyển và vận chuyển và (vi) đội xe MHD có thể hưởng lợi về tài chính từ việc điện khí hóa (ví dụ: xe giao hàng chặng cuối và xe trong ngành dịch vụ). *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: EOED, MassDEP, DOER, MassDOT, MBTA và chính quyền thành phố)*
- Hành Động của Cơ Quan: Hợp tác với cơ quan lập pháp và các bên liên quan để tìm hiểu các cách chuẩn hóa việc cấp phép trạm sạc EV tại địa phương, bao gồm các sắc lệnh mẫu và trao quyền để giảm sự chậm trễ trong việc triển khai trên khắp các thành phố. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và DOER)*
- Hành Động của Cơ Quan: Thành lập Ủy Ban Nguồn Lực Đô Thị nhằm hỗ trợ phát triển các nguồn lực cho chính quyền thành phố và sẽ họp khi có nhu cầu. EEA sẽ làm việc với Bộ Phận Cộng Đồng Xanh của DOER và Hội Đồng Quy Hoạch Khu Vực Đô Thị để xác định các thành viên ủy ban tiềm năng và OEJE cần bổ sung đại diện từ các tổ chức cộng đồng và cộng đồng EJ, cũng như những người khác có thể giúp phát triển và/hoặc xem xét tài liệu. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MAPC và OEJE)*
- Hành Động của Cơ Quan: Xây dựng và duy trì danh mục công khai các trạm sạc EV tại Massachusetts, ở mức độ thực tế cao nhất có thể nhằm cung cấp thông tin cho Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai được thực hiện hai năm một lần. Danh mục này sẽ tận dụng các nguồn dữ liệu hiện có và các quy trình đăng ký DOS trong tương lai. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOS)*

- Hành Động của Cơ Quan: Xác định các địa điểm có thể phục vụ nhiều trường hợp sử dụng sạc EV có giá trị cao bao gồm nhưng không giới hạn ở (a) các trung tâm sạc nhanh dọc theo các hành lang giao thông chính để hỗ trợ di chuyển đường dài, tài xế dịch vụ đi chung xe và sạc dân dụng và (b) các trạm sạc tại bãi đậu xe công cộng, ví dụ như bãi đậu xe của thành phố và phương tiện công cộng, để phục vụ các chuyến đi hàng ngày và sạc dân dụng. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassDEP, MassDOT, MBTA, DOER và EDC)*
- Hành Động của Cơ Quan: Đảm bảo rằng phiên bản tương lai của các chương trình sạc EV do tiểu bang tài trợ hiện có ưu tiên đúng các trường hợp sử dụng có giá trị cao được xác định trong Đánh Giá Lần Thứ Hai, hỗ trợ phát triển cơ sở hạ tầng sạc EV phục vụ nhiều trường hợp sử dụng giá trị cao, khi có thể và phù hợp, đồng thời áp dụng Hướng Dẫn về Bố Trí Công Bằng cho Trạm Sạc Xe Điện trong Các Cộng Đồng Công Bằng Môi Trường khi thích hợp. *((Các) đơn vị chủ trì: Người Quản Lý Chương Trình, tức là MassDEP, MassCEC, DOER và EDC; Hỗ trợ: EEA, MassDOT và MBTA)*
- Hành Động của Cơ Quan: Tiếp tục phối hợp thường xuyên về các dữ liệu đầu vào và chiến lược điện khí hóa giao thông cho Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch *(CECP)* tiếp theo. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MassDEP, MassCEC, MassDOT, MBTA, DPU, tùy theo trường hợp và EDC)*
- Hành Động của Cơ Quan: Đảm bảo rằng Hướng Dẫn vềBố Trí Công Bằng cho Trạm Sạc Xe Điện trong Các Cộng Đồng Công Bằng Môi Trường được sử dụng trong việc thực hiện các khuyến nghị Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai khi thích hợp. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: Tất cả tổ chức thành viên của EVICC)*
- Hành Động của Cơ Quan: Tiếp tục phối hợp thường xuyên về các dữ liệu đầu vào và chiến lược điện khí hóa giao thông cho Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch (CECP) tiếp theo. (*(Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MassDEP, MassCEC, MassDOT, MBTA, DPU và EDC)*

5. Tác Động của Lưới Điện và Sạc Có Quản Lý

Điểm Chính Rút Ra

- Khi mạng lưới sạc EV phát triển, nhu cầu điện trong các giờ cao điểm sẽ tăng lên và có thể gây áp lực lên cơ sở hạ tầng lưới điện phân phối (ví dụ: máy biến áp, dây dẫn điện và trạm biến áp).
- Việc triển khai trạm sạc EV theo CECP có thể bổ sung hơn 1.500 MW cho nhu cầu cao điểm vào năm 2030 và khoảng 4.000 MW cho nhu cầu cao điểm vào năm 2035.
- Trong năm năm tới, có tới 11 phần trăm dây dẫn điện ở Massachusetts có thể bị quá tải do việc điện khí hóa giao thông tăng lên 23 phần trăm vào năm 2030. Tương tự, khoảng 10 phần trăm trạm biến áp có thể quá tải vào năm 2030 và 28 phần trăm quá tải vào năm 2035.
- Sạc có quản lý có thể giảm tác động của trạm sạc EV lên lưới điện, giảm tỷ lệ dây dẫn điện quá tải vào năm 2030 xuống còn 2 phần trăm và tỷ lệ trạm biến áp quá tải vào năm 2035 xuống còn 6 phần trăm trong các trường hợp mô phỏng.
- Nếu được quản lý hiệu quả, EV có thể giúp giảm hóa đơn tiền điện cho tất cả khách hàng. Từ năm 2011 đến năm 2021, người sử dụng EV đã mang lại lợi ích ròng trị giá hơn $3 tỷ cho khách hàng sử dụng dịch vụ tiện ích trên toàn quốc.
- EVICC sẽ hợp tác với các EDC để xây dựng chiến lược sạc được quản lý toàn diện và đánh giá thêm những tác động của sạc EV đối với lưới điện phân phối thông qua quy trình theo yêu cầu trong Mục 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024.

Khi việc áp dụng EV ở Massachusetts tăng lên, nhu cầu về điện ngày càng tăng sẽ đặt ra thách thức cho lưới điện truyền tải và phân phối (T&D) của tiểu bang, đòi hỏi phải nâng cấp, lập kế hoạch kỹ lưỡng và chiến lược quản lý tải để đảm bảo độ tin cậy, khả năng thích ứng và tiết kiệm chi phí.

Phần này xem xét những tác động dự kiến của sạc EV đối với lưới điện của Khối Thịnh Vượng Chung, bao gồm các điểm căng thẳng trong cơ sở hạ tầng hiện có, cũng như các quy trình vận hành và quản lý để giải quyết chúng. Phần này cũng nghiên cứu tiềm năng áp dụng EV để giảm giá điện và vai trò của sạc có quản lý - đặc biệt là thông qua các chương trình dịch vụ tiện ích chủ động và thụ động, giá theo thời gian sử dụng và công nghệ thông minh - như một công cụ quan trọng để giảm áp lực lên lưới điện, chuyển tải sang giờ thấp điểm và giảm chi phí hệ thống gia tăng. Chương này đưa ra các thực hành dịch vụ tiện ích hiện tại, các thực hành mới tốt nhất và các lĩnh vực cần cải thiện, đồng thời xác định các hành động cần thiết cả trong ngắn hạn và dài hạn để đảm bảo hệ sinh thái sạc EV trở nên tin cậy, tiết kiệm chi phí và công bằng.

Tóm tắt các tác động, thách thức và giải pháp thay thế về truyền tải và phân phối

Tác động về truyền tải và phân phối

Tác động tích lũy của nhu cầu sạc EV trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung và tại một số địa điểm cụ thể đặt ra những thách thức ngày càng tăng đối với lưới điện T&D của tiểu bang. Mặc dù tải hệ thống tổng thể có thể sẽ tăng đều nhưng mối lo ngại cấp bách hơn là tải này xảy ra ở đâu và khi nào. Các cụm trạm sạc dân dụng và thương mại, đặc biệt là những trạm sạc công suất cao có thể gây áp lực lên các máy biến áp, dây dẫn điện và trạm biến áp cục bộ. Những tác động này rất khác nhau tùy thuộc vào điều kiện lưới điện địa phương, khiến việc lập kế hoạch và dự báo chủ động về lưới điện trở nên cần thiết để duy trì độ tin cậy của lưới điện và tránh nâng cấp cơ sở hạ tầng tốn kém và mang tính ứng phó.

Thách thức

Nhu cầu sạc EV ngày càng tăng đặt ra nhiều thách thức liên quan lên lưới điện, không chỉ giới hạn ở mức tiêu thụ điện tổng thể. Một trong những điều phức tạp nhất là bản chất cục bộ và thường không thể đoán trước của quá trình phát triển trạm sạc EV mới, có thể vượt quá tiến độ lập kế hoạch dịch vụ tiện ích và thời gian đầu tư thông thường. Mật độ sạc cao, đặc biệt là tại các bãi tập kết thương mại và trạm sạc nhanh trên hành lang đường cao tốc, tạo ra nhu cầu công suất cao có thể gây quá tải cho các mạch phân phối, máy biến áp và thậm chí cả cơ sở hạ tầng truyền tải đầu nguồn.

Tác động truyền tải và phân phối đề cập đến áp lực vật lý và vận hành đặt lên lưới điện, ví dụ như các nguồn nhu cầu mới—như EV—
đã được bổ sung. Hệ thống truyền tải điện mang điện áp cao đi xa, trong khi hệ thống phân phối điện cung cấp điện đến các hộ gia đình và doanh nghiệp. Sạc EV, đặc biệt là khi không được điều phối, có thể dẫn đến quá tải cục bộ
máy biến áp hoặc đòi hỏi phải nâng cấp dây dẫn điện và trạm biến áp. Nếu không có các nâng cấp kịp thời hoặc chiến lược quản lý nhu cầu, những yếu tố gây căng thẳng này có thể làm giảm độ tin cậy của dịch vụ và làm tăng chi phí cho người trả phí.

Những áp lực này thường nghiêm trọng nhất ở những khu vực có cơ sở vật chất lưới điện cũ, công suất khả dụng hạn chế hoặc thời gian nâng cấp lâu, tất cả đều có thể làm chậm quá trình triển khai cơ sở hạ tầng sạc một cách công bằng và hiệu quả. Một thách thức quan trọng khác đối với các chủ địa điểm trạm sạc thương mại là tác động của phí công suất dịch vụ tiện ích, có thể dẫn đến chi phí vận hành cao ngất ngưởng khi mức sử dụng điện tăng đột biến trong thời gian sạc cao điểm. Những khoản phí này có thể làm giảm đầu tư vào các trạm sạc EV công cộng và đội xe, đặc biệt là ở những khu vực chưa được phục vụ đầy đủ hoặc tỷ lệ sử dụng thấp.

Bên cạnh những thách thức do các tải điện đặc thù theo địa điểm, còn có những rào cản khác như sự không chắc chắn về thời điểm và tốc độ phổ cập EV, sự thay đổi trong hành vi sạc điện của người dùng, sự không đồng bộ giữa lịch nâng cấp hạ tầng của các công ty tiện ích và tiến độ triển khai trạm sạc, cùng với các hạn chế khác như thiếu hụt nhân lực, thiết bị khan hiếm hoặc chậm trễ trong quá trình cấp phép. Ngoài ra còn có khả năng các dịch vụ và nâng cấp năng lực dành cho thiết bị sạc EV sẽ được các loại khách hàng khác thực hiện, chẳng hạn như trung tâm dữ liệu. Để giải quyết những vấn đề này, cần phải có kế hoạch dịch vụ tiện ích linh hoạt và chủ động hơn, sự phối hợp tốt hơn giữa các bên liên quan và sự điều chỉnh chính sách tích hợp nhu cầu lưới điện với các mục tiêu điện khí hóa giao thông rộng hơn của Khối Thịnh Vượng Chung.

Các giải pháp thay thế

Các công ty điện lực hiểu rõ tác động của việc tăng cường áp dụng EV và triển khai trạm sạc. Họ kết hợp các dự báo về việc áp dụng EV vào quy trình lập kế hoạch lưới điện và làm việc với các nhà phát triển cơ sở hạ tầng sạc EV để lập kế hoạch xây dựng cơ sở hạ tầng lưới điện. Tuy nhiên, việc xây dựng cơ sở hạ tầng lưới điện rất tốn kém và các giải pháp thay thế cho việc phát triển cơ sở hạ tầng lưới điện T&D sẽ rất quan trọng để đảm bảo mục tiêu giảm phát thải trong ngành giao thông vận tải được thực hiện theo cách tiết kiệm chi phí nhất có thể. Các giải pháp thay thế đáng chú ý nhất là cơ chế quản lý tải EV khuyến khích sạc vào thời gian ngoài giờ cao điểm, giúp sử dụng hiệu quả hơn cơ sở hạ tầng lưới điện hiện có và trì hoãn việc nâng cấp cơ sở hạ tầng lưới điện tốn kém.

Ví dụ về cơ chế quản lý tải EV bao gồm các chương trình sạc có quản lý chủ động (tức là công ty tiện ích trực tiếp kiểm soát việc sạc EV), các chương trình sạc có quản lý thụ động (tức là cung cấp ưu đãi khi không sạc vào một số thời điểm nhất định), cơ cấu giá tiên tiến và các chương trình đáp ứng nhu cầu. Có những giải pháp thay thế khác như sử dụng linh hoạt các hệ thống lưu trữ năng lượng pin và nguồn năng lượng phân phối khác để giảm thiểu những áp lực lên lưới điện do sạc EV gây ra. Ngoài ra còn có các giải pháp tận dụng năng lượng được lưu trữ trong EV để hỗ trợ lưới điện và khả năng thích ứng, cụ thể là các chương trình vehicle-to-everything và lưới điện siêu nhỏ sử dụng EV làm nguồn điện dự phòng. Khi các chiến lược này bổ trợ cho nhau, chúng sẽ trở thành những thành phần có giá trị của phương pháp quản lý tải EV toàn diện.

Việc sạc có quản lý cũng có thể giúp giảm bớt gánh nặng của phí công suất bằng cách cân bằng nhu cầu cao điểm. Các giải pháp khác nhằm giảm tác động tài chính của phí công suất bao gồm phương án thiết kế biểu giá như giá theo thời gian sử dụng, miễn phí phí công suất trong một khoảng thời gian nhất định, mô hình định giá theo đăng ký và phí công suất tăng theo mức sử dụng cụm sạc.

Tổng quan về các quy trình nâng cấp cơ sở hạ tầng T&D liên quan

Sạc EV cùng lúc ở cường độ cao có thể làm tăng mức cao điểm hiện có hoặc tạo ra các mức cao điểm mới trên hệ thống phân phối điện địa phương và có thể làm tăng các mức cao điểm của toàn bộ hệ thống T&D. Nhu cầu cao điểm tăng đòi hỏi các nhà lên kế hoạch và kỹ sư hệ thống truyền tải và phân phối phải thiết kế và triển khai các cơ sở vật chất lưới điện mới để đáp ứng nhu cầu mới này và đảm bảo lưới điện hoạt động an toàn và đáng tin cậy.

Tổng quan về quy trình nâng cấp cơ sở hạ tầng và cơ cấu quản lý của công ty phân phối điện

Tổng quan về các công ty phân phối điện

Để thực hiện trách nhiệm cung cấp dịch vụ an toàn và đáng tin cậy, các công ty điện lực lập kế hoạch trước để đảm bảo lưới điện có đủ công suất để hỗ trợ tải mới và các mức cao điểm cao hơn. Các công ty tiện ích xây dựng dự báo nhu cầu điện ngắn hạn và dài hạn để đánh giá xem cơ sở hạ tầng lưới điện hiện có của họ, tức là trạm biến áp, đường dây phân phối và máy biến áp, có khả năng đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng này hay không. Những dự báo này định hướng các quyết định về thời điểm và địa điểm cần nâng cấp lưới điện. Vì việc nâng cấp cơ sở hạ tầng lưới điện đòi hỏi đầu tư vốn đáng kể nên các công ty tiện ích sử dụng dự báo nhu cầu để định hướng chiến lược chi tiêu vốn của mình.

Ngoài các giả định về nhu cầu điện, kỳ vọng về doanh thu và lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu (ROE) đóng vai trò quan trọng trong việc định hướng các chiến lược chi tiêu vốn của công ty tiện ích. Khách hàng sử dụng điện phải trả chi phí cơ sở hạ tầng lưới điện thông qua hóa đơn tiền điện. Đối với khách hàng của các công ty tiện ích do chủ đầu tư sở hữu, những chi phí này bao gồm cả chi phí cơ sở hạ tầng và chi phí vốn. Chi phí vốn bao gồm cả chi phí của mọi khoản nợ và ROE của các chủ đầu tư dịch vụ tiện ích. Ở Khối Thịnh Vượng Chung, có ba công ty tiện ích do chủ đầu tư sở hữu, đó là Eversource,National Grid và Unitil, còn được gọi là các công ty phân phối điện (EDC). Các EDC của Massachusetts phục vụ hơn 90% khách hàng sử dụng điện của tiểu bang.[1]

Do các EDC có lợi nhuận từ đầu tư vốn, nên cần có sự giám sát theo quy định để đảm bảo các công ty tiện ích không đầu tư vào cơ sở hạ tầng không cần thiết.[2] Giám sát theo quy định bao gồm việc đảm bảo rằng dự báo nhu cầu phản ánh chính xác nhu cầu và công suất thực tế của hệ thống để có thể đạt được kết quả công bằng và ít tốn kém nhất nhằm đáp ứng cả độ tin cậy của lưới điện và nhu cầu điện khí hóa của tiểu bang. Sở Tiện Ích Công Cộng Massachusetts (DPU) có thẩm quyền giám sát theo quy định đối với ba EDC của tiểu bang.

Quy trình kết nối khách hàng mới

Trạm sạc EV, giống như tất cả các tải điện khác, phải được kết nối với lưới điện để có thể cung cấp điện cần thiết cho việc sạc. Để bắt đầu quá trình kết nối tải này, chủ sở hữu dự án trạm sạc EV sẽ gửi "thư yêu cầu kết nối tải điện" tới công ty điện lực của họ, nêu chi tiết vị trí dự án, thông số kỹ thuật cơ bản và nhu cầu công suất điện dự kiến. Sau đó, công ty tiện ích sẽ phối hợp với chủ dự án để thúc đẩy các bước xây dựng, cấp phép và an toàn cần thiết.

[1]Văn Phòng Chuyển Đổi Năng Lượng. Tài Trợ Cho Quá Trình Chuyển Đổi: Bối Cảnh. Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng Massachusetts. Truy cập ngày 10 tháng 6 năm 2025. https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf. https://www.mass.gov/doc/background-financing-the-transition/download.

[2]Train, Kenneth E. Quy Định: Chương 1 – Giới Thiệu. Đại Học California, Berkeley. Truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025. https://eml.berkeley.edu/~train/ quy định/ch1.pdf.

Các yêu cầu về tải có thể không được công ty tiện ích chấp thuận ngay lập tức nếu công ty tiện ích không có đủ khả năng lưu trữ; điều này thường xảy ra đối với các yêu cầu tải lớn hơn, chẳng hạn như trạm sạc nhanh cho đội xe EV. Trong những trường hợp này, công ty tiện ích sẽ thêm yêu cầu này vào hàng đợi kết nối và nghiên cứu dự án để đánh giá áp lực lên lưới điện và xác định các nâng cấp cơ sở hạ tầng lưới điện cần thiết. Chi phí nâng cấp lưới điện cần thiết để đáp ứng một dự án cụ thể thường được chuyển cho dự án đó. Một số dự án DCFC sẽ không thể trả được những chi phí này và duy trì mức giá sạc EV ở mức phải chăng cho khách hàng. Các dự án này có thể cần phải tìm kiếm nguồn tài chính thay thế.

Quá trình kết nối tải có thể mất nhiều thời gian. Chủ dự án có thể phải đối mặt với thời gian chờ đợi lâu, đôi khi dẫn đến việc dự án bị chậm trễ hoặc hủy bỏ. Hơn nữa, sự thiếu minh bạch của quá trình kết nối tải có thể gây ra sự không chắc chắn cho các nhà phát triển trạm sạc EV và đơn vị vận hành đội xe đang mong muốn thực hiện điện khí hóa. Khối Thịnh Vượng Chung đang làm việc với các công ty tiện ích và các bên liên quan để đánh giá và cải thiện quá trình kết nối tải, hướng tới tính minh bạch và hiệu quả cao hơn. Một quy trình hợp lý và rõ ràng hơn sẽ hỗ trợ việc triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV kịp thời, đồng thời thúc đẩy các mục tiêu về độ tin cậy và khả năng chi trả của lưới điện.

Quy trình quản lý

Khi điện khí hóa giao thông và tòa nhà phát triển, nhiều quy trình quản lý đã xuất hiện để chủ động lập kế hoạch cho nhu cầu ngày càng tăng đối với lưới điện. Trong số đó, quan trọng nhất là Kế Hoạch Hiện Đại Hóa Ngành Điện (ESMP) và Chỉ thị dự báo nhu cầu giao thông của Đạo Luật Khí Hậu 2024 (Mục 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024), mỗi đạo luật đều đóng vai trò quan trọng trong việc định hình tương lai lưới điện và đảm bảo cấp điện cho tải EV. Các ESMP và quy trình được quy định trong Mục 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024 được trình bày chi tiết hơn trong Phụ Lục 8.[3]

Dự báo tải điện của công ty tiện ích và nỗ lực thu hút khách hàng

Nằm trong quy trình lập kế hoạch lưới điện được nêu ở trên, các công ty điện lực sẽ hợp tác với nhiều bên liên quan để thông báo về dự báo tải và đảm bảo việc lập kế hoạch lưới điện phản ánh các mục tiêu chính sách của tiểu bang và nhu cầu của cộng đồng. Các công ty điện lực cũng kết hợp dữ liệu từ thư yêu cầu kết nối tải điện vào dự báo tải của họ. Các công ty tiện ích thường thảo luận sớm với những khách hàng này để hiểu rõ quy mô và thời điểm nhu cầu dự kiến của họ. Đôi khi, những khối lượng tải lớn dự kiến này được đưa vào dự báo của các công ty tiện ích.

Sự tham gia chủ động của các bên liên quan là rất quan trọng để đảm bảo việc áp dụng EV và lập kế hoạch sạc phản ánh nhu cầu của tất cả cư dân Khối Thịnh Vượng Chung, bao gồm cả các cộng đồng chưa được phục vụ đầy đủ. Các công ty tiện ích nên tiếp tục làm việc với các bên liên quan để kết hợp ý kiến phản hồi của cộng đồng vào kế hoạch lưới điện của họ.

[3] Ngoài các quy trình quản lý này, Khối Thịnh Vượng Chung cũng tiếp tục hợp tác chặt chẽ với các công ty tiện ích về các sáng kiến khác để lập kế hoạch và chuẩn bị cho những tác động trong tương lai của lưới điện do điện khí hóa. DOER đang tham gia quá trình thu thập ý kiến của các bên liên quan trong các công ty điện và khí đốt để cung cấp thông tin đầu vào cho quá trình dài hạn về lập kế hoạch năng lượng tích hợp giữa các công ty tiện ích. Thông qua việc lập kế hoạch năng lượng tích hợp, dần dần các công ty điện và khí đốt sẽ cùng nhau lập kế hoạch chuyển đổi sang điện khí hóa theo hướng chiến lược, tiết kiệm và đáng tin cậy. Để bổ trợ cho các dự án điện khí hóa giao thông của EVICC, EEA đang nỗ lực xây dựng dự báo về tải điện khí hóa tòa nhà dự kiến trong mười năm tới và tác động của tải mới này lên lưới điện. Những dự báo này sẽ giúp cung cấp thông tin cho sự hợp tác của tiểu bang với các công ty tiện ích trong các quá trình lập kế hoạch lưới điện chủ động.

Sạc có quản lý đề cập đến các chiến lược khuyến khích thay đổi hoặc kiểm soát thời điểm sạc EV để giảm tác động lên lưới điện.

Sạc có quản lý chủ động liên quan đến việc kiểm soát dịch vụ tiện ích hoặc hệ thống điều phối theo thời gian thực đối với sạc EV.

Sạc có quản lý thụ động sử dụng tín hiệu giá theo thời gian để khuyến khích khách hàng sạc ngoài giờ cao điểm, tức là thời điểm trong ngày khi tải của hệ thống truyền tải hoặc phân phối thấp.

Đối với chủ sở hữu EV, sạc ngoài giờ cao điểm thường đồng nghĩa với việc phải đợi đến tối muộn mới sạc xe thay vì sạc ngay khi đi làm về khi hệ thống đạt đến giờ cao điểm.

Chương trình sạc và chuyển tải có quản lý

Các EDC - National Grid, Eversource và Unitil - và hơn một phần tư trong số 41 MLP của Massachusetts hiện đang cung cấp hoặc có kế hoạch cung cấp các chương trình sạc EV có quản lý và/hoặc mức giá EV. Bảng 5.1 cung cấp thông tin tóm tắt về các chương trình này. National Grid là EDC duy nhất của tiểu bang hiện cung cấp chương trình sạc có quản lý. Trong khi National Grid vẫn chưa công bố đánh giá về chương trình sạc có quản lý cho đội xe, họ khẳng định rằng chương trình sạc dân dụng có quản lý của mình đã đạt được thành công đáng kể trong việc thu hút khách hàng và giảm tải cao điểm, đã ghi danh khoảng 6.000 khách hàng vào năm 2023[4] và chuyển hơn 80% tải sạc EV vào các ngày trong tuần sang các thời gian thấp điểm.[5] Eversource và Unitil gần đây đã đề xuất các chương trình sạc dân dụng có quản lý tương đương.[6]

Bảng 5.1. Tóm tắt về các chương trình sạc có quản lý của National Grid, Eversource và Unitil

	National Grid	Eversource	Unitil
Tình Trạng Chương Trình	Hiện có	Đề xuất	Đề xuất
Các Nhóm Khách Hàng Đủ Điều Kiện	• Khu Dân Cư • Đội xe	Khu Dân Cư	Khu Dân Cư
Ưu Đãi Ghi Danh Một Lần	50$	50$	50$
Ưu Đãi	• $0,05 mỗi kWh cho những tháng mùa hè (từ ngày 1 tháng 6 đến ngày 30 tháng 9) • $0,03 mỗi kWh cho những tháng không phải mùa hè (1 tháng 10 - 31 tháng 5)	$10/tháng	$10/tháng
Giai Đoạn Cao Điểm	1:00 chiều - 9:00 tối	1:00 chiều - 9:00 tối	1:00 chiều - 9:00 tối

[4]Xem D.P.U. 24-196,Phụ Lục NG-MTM-1 tại 23

[5]D.P.U. 23-44 Phụ Lục NG-MM-9, Cân Nhắc 3: Phát triển các ưu đãi đối với sạc cuối tuần và D.P.U. 22- 63 Phụ Lục NG-MM-10, Kết Quả 2: Giảm giá vào thời gian thấp điểm dẫn đến sạc nhiều hơn vào các ngày trong tuần.

[6] Những đề xuất này đang chờ DPU phê duyệt trong D.P.U. mở 24-195 và D.P.U. Hồ sơ Điều Chỉnh Midpoint EV 24-197. Xem Phụ lục 3 để biết thêm thông tin về hồ sơ Điều Chỉnh Midpoint EV.

Cơ cấu giá tiên tiến

Cơ cấu giá và cơ chế quản lý giá đóng vai trò là công cụ quản lý tải hiệu quả, bao gồm cả sạc EV. Cụ thể, các mức giá thay đổi theo thời gian (TVR), chẳng hạn như mức giá theo thời gian sử dụng (TOU) và giá sạc giờ cao điểm quan trọng (CPP), có thể cung cấp tín hiệu giá và khuyến khích khách hàng chuyển sang sạc EV vào các thời gian thấp điểm.

Để tìm hiểu về việc thực hiện TVR, Nhóm Công Tác Liên Ngành về Biểu Giá (IRWG), một sự hợp tác giữa DOER, Văn Phòng Tổng Chưởng Lý (AGO) và Văn Phòng Quản Lý Các Vấn Đề về Năng Lượng và Môi Trường (EEA) đã ban hành Chiến Lược về Giá
Dài Hạn vào tháng 3 năm 2025, nêu rõ các khuyến nghị về TVR cụ thể nhằm thúc đẩy mục tiêu hiện đại hóa lưới điện và khả năng chi trả của Khối Thịnh Vượng Chung. Để tiếp tục tìm hiểu việc thực hiện các khuyến nghị này, DOER đã thành lập Nhóm Chuyên Trách về Giá Điện của Massachusetts, một nhóm các bên liên quan nhằm xây dựng một bộ khuyến nghị chi tiết hơn về cơ cấu giá và cơ chế quản lý giá.

Tùy chọn mức giá theo thời gian sử dụng khi sạc EV có thể là một cơ chế hiệu quả để giảm tải cho lưới điện. Tùy chọn TOU EV hoạt động tương tự như các chương trình sạc có quản lý thụ động và mang đến cho khách hàng cơ hội tiết kiệm tiền bằng cách tính mức giá thấp hơn vào giờ thấp điểm khi nhu cầu trên lưới điện thấp và tính mức giá cao hơn vào giờ cao điểm khi nhu cầu trên lưới điện cao. Giống như các chương trình sạc có quản lý, tùy chọn TOU EV có thể dẫn đến nhiều cơ cấu giá khác nhau, bị giới hạn hoặc tăng cường bởi công nghệ đo lường mà công ty tiện ích sử dụng. Do có nhiều điểm tương đồng giữa chương trình sạc có quản lý và tùy chọn TOU EV, điều quan trọng là cần cân nhắc kỹ lưỡng xem liệu các chương trình sạc có quản lý cụ thể và mức giá của tùy chọn TOU EV có bổ sung cho nhau hay không và bổ sung như thế nào. Điều quan trọng nữa là phải cân nhắc xem chi phí hành chính có thể bù đắp được cho việc duy trì cả hai chương trình hay không và khách hàng có thể bị nhầm lẫn giữa hai chương trình giá dành riêng cho EV.[7]

Quản lý tải EV giúp giảm mức giá vì có thể tiếp tục sử dụng cơ sở vật chất mà không cần phải xây dựng cơ sở hạ tầng lưới điện mới hoặc tăng công suất. Điều này có nghĩa là các công ty tiện ích có thể chia nhỏ chi phí hệ thống cố định cho nhiều khách hàng hơn, từ đó giảm giá điện cho tất cả khách hàng, ngay cả những khách hàng không sở hữu EV. Ngay cả khi phải trả thêm chi phí lưới điện, chẳng hạn như thay thế máy biến áp và nâng cấp hệ thống phân phối, EV vẫn có thể mang lại lợi ích cho người trả phí. Việc lập kế hoạch quản lý tải EV một cách chiến lược có thể giảm thiểu tác động của giờ cao điểm và tránh việc nâng cấp lưới điện tốn kém. Với các chính sách phù hợp, điện khí hóa giao thông có thể là công cụ hữu hiệu để giảm hóa đơn tiền điện, đồng thời cải thiện hiệu quả lưới điện và giảm khí thải.

Khi Massachusetts hiện đại hóa lưới điện, cơ cấu giá hợp lý sẽ rất cần thiết để điều chỉnh hành vi sạc EV cho phù hợp với nhu cầu của hệ thống. Đảm bảo việc triển khai thành công TVR cho toàn bộ tòa nhà sẽ giúp giảm nhu cầu cao điểm, giảm chi phí hệ thống và đạt được các mục tiêu năng lượng sạch rộng hơn của tiểu bang, bao gồm các mục tiêu liên quan đến việc áp dụng EV và triển khai trạm sạc, cũng như thúc đẩy các mục tiêu khả năng chi trả năng lượng rộng hơn của Khối Thịnh Vượng Chung.

[7] Đạo Luật Thúc Đẩy Năng Lượng Sạch và Điện Gió Ngoài Khơi 2022 yêu cầu các EDC nộp đề xuất về mức giá TOU EV dân dụng lên DPU. DPU hiện đang xem xét các đề xuất về mức giá TOU của Eversource và National Grid trong tương ứng là D.P.U. 23-84 và D.P.U. 23-85 và theo luật định phải ban hành ít nhất một lệnh về các đề xuất này chậm nhất là ngày 31 tháng 10 năm 2025.

Vehicle-to-everything (V2X)

Công nghệ và chương trình V2X cho phép tích hợp xe với lưới điện bằng cách cho phép EV giao tiếp với các cơ sở hạ tầng khác, bao gồm nhà ở (V2H), tòa nhà thương mại (V2B) và chính lưới điện (V2G).

EV có khả năng cung cấp dịch vụ trở lại lưới điện, chẳng hạn như giảm tải cao điểm, chuyển tải và đáp ứng nhu cầu. V2G sử dụng sạc hai chiều, cho phép EV cắm điện để trả năng lượng trở lại lưới điện trong thời điểm nhu cầu sử dụng điện cao để giảm bớt áp lực lên lưới điện. Chủ sở hữu EV tham gia các chương trình này sẽ được đền bù cho đóng góp của họ vào công suất lưới điện. V2G cũng có thể giúp EV cải thiện khả năng thích ứng của khách hàng và hệ thống vì có thể cung cấp nguồn điện dự phòng trong trường hợp mất điện và khẩn cấp.

Khả năng mở rộng của V2X có thể khác nhau tùy theo từng loại xe. Ví dụ, đội xe buýt điện trường học được coi là ứng cử viên sáng giá cho V2X do có lộ trình dự đoán được, khả năng sạc ổn định và bãi tập kết sạc tập trung. Highland Electric Fleets, nhà cung cấp dịch vụ xe buýt điện trường học có trụ sở tại Massachusetts, hợp tác với các khu học chánh trên khắp cả nước để điện khí hóa đội xe buýt trường học và sử dụng xe buýt làm cơ sở vật chất lưới điện tạo doanh thu.

Việc mở rộng V2X cho chủ sở hữu EV hạng nhẹ vẫn còn khá mới mẻ. Tại Massachusetts, MassCEC đã sử dụng nguồn quỹ do EVICC tài trợ để triển khai Chương Trình Dự Án Mô Phỏng V2X. Chương trình này nhằm mục đích mở rộng khả năng tiếp cận công nghệ V2X và chứng minh tính khả thi của công nghệ sạc hai chiều tại Khối Thịnh Vượng Chung. V2X là một khái niệm mới, do đó, tính năng của công nghệ này vẫn chưa được khám phá đầy đủ, đặc biệt là đối với các loại EV hạng nhẹ không thuộc đội xe. Tuy nhiên, khi mở rộng quy mô, công nghệ này có thể mang lại lợi ích đáng kể cho lưới điện, bao gồm tiết kiệm chi phí cho tất cả người dân, ngay cả những người không có EV. Khối Thịnh Vượng Chung nên tiếp tục nghiên cứu công nghệ này như một cơ hội triển khai dịch vụ lưới điện khả thi.

Kết luận về chương trình sạc có quản lý - các thực hành tốt nhất và khả năng giảm hóa đơn tiện ích

Các chương trình sạc có quản lý chủ động và thụ động cùng các chương trình chuyển tải khác mang lại nhiều lợi ích. Đầu tiên, các chương trình này khuyến khích sạc EV khi có nguồn điện và công suất trên lưới điện bằng cách giảm giá hoặc cung cấp các ưu đãi khác khi sạc vào thời gian thấp điểm. Thứ hai, các chương trình này giúp trì hoãn việc nâng cấp cơ sở hạ tầng lưới điện, giảm chi phí cho người trả phí. Cuối cùng, các chương trình này hỗ trợ các mục tiêu giảm phát thải bằng cách giảm chi phí liên quan đến việc sở hữu EV, do đó khuyến khích áp dụng EV và nhu cầu về điện trong những giai đoạn sử dụng nhiều nhiên liệu hóa thạch nhất.

Các chương trình và mức giá hiệu quả sẽ gửi tín hiệu giá rõ ràng để khuyến khích việc sạc ngoài giờ cao điểm, từ đó sử dụng hiệu quả cơ sở hạ tầng lưới điện hiện có. Các tín hiệu giá được thiết kế tốt có đặc điểm:

- Có thể dự đoán được;
- Có khả năng tác động đến hành vi sạc EV; và,
- Tạo cơ hội cho người tham gia giảm hóa đơn tiền điện.

Các chương trình và mức giá này cũng cần phải:

- Kết hợp với chương trình nâng cao nhận thức hiệu quả cho khách hàng và có quy trình ghi danh đơn giản;

- Được thiết kế để cho phép tối đa các loại EV và trạm sạc EV tham gia;
- Có khả năng phản ứng linh hoạt với những đổi mới công nghệ và điều kiện lưới điện đang thay đổi; và,
- Được tích hợp với các dịch vụ quản lý tải khác, như giá TOU cho toàn bộ tòa nhà, để giảm đáng kể các hạn chế về lưới điện và tối đa hóa khoản tiết kiệm của người trả phí.

Việc áp dụng EV có thể giúp giảm hóa đơn tiền điện cho người trả phí EDC nếu quản lý được tải sạc EV và tránh nâng cấp lưới điện. Một phân tích của Synapse năm 2024 phát hiện ra rằng từ năm 2011 đến năm 2021, người sử dụng EV trên khắp cả nước đã đóng góp hơn $3 tỷ vào doanh thu tiện ích so với chi phí, nghĩa là doanh thu tiện ích gia tăng từ việc sạc EV vượt xa chi phí sản xuất, truyền tải và phân phối phát sinh.Với mức giá bán lẻ hiện tại, doanh thu dịch vụ tiện ích từ EV tại Massachusetts sẽ đạt hơn $1,5 tỷ chỉ riêng trong năm 2030 nếu đạt được mục tiêu áp dụng EV của CECP.[8] Tổng doanh thu hàng năm này có thể giúp tài trợ cho việc nâng cấp lưới điện, duy trì khả năng chi trả và giảm hóa đơn cho tất cả khách hàng.

Về lâu dài, sự kết hợp giữa sạc có quản lý chủ động và thụ động cùng TOU cho toàn bộ tòa nhà, cùng với các cơ hội triển khai V2X và các chương trình khác có thể tận dụng khả năng của EV trong việc cung cấp điện trở lại lưới điện, tạo thành một khung toàn diện nhằm giảm thiểu tác động lên lưới điện và tối đa hóa giá trị của sạc EV.

[8]Áp dụng mức giá bán lẻ trung bình hiện tại là $0,33/kWh tại Massachusetts và giả định rằng có 970.000 EV được đăng ký tại Khối Thịnh Vượng Chung vào năm 2030, mỗi xe sử dụng trung bình 4.725 kWh mỗi năm.

Phân Tích Tác Động của Sạc EV Lên Lưới Điện

Đến năm 2035, Massachusetts dự kiến sẽ có mạng lưới sạc EV rộng khắp bao gồm các trạm sạc dân dụng tư nhân, trạm sạc công cộng và trạm sạc dành riêng cho phương tiện hạng trung và hạng nặng. Tăng trưởng EV trong tương lai phù hợp với Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch của tiểu bang có thể bổ sung thêm khoảng 1.500 MW vào nhu cầu cao điểm vào năm 2030 và 4.000 MW vào nhu cầu cao điểm vào năm 2035.

Sự phát triển của EV sẽ đòi hỏi phải tăng thêm công suất ở một số khu vực của lưới điện. EVICC ước tính rằng có tới 23 phần trăm dây dẫn điện có thể bị quá tải vào năm 2035 do áp dụng trạm sạc EV mà chưa tính đến việc điện khí hóa tòa nhà, điều này cho thấy giá trị của việc thúc đẩy các chính sách và chương trình sạc có quản lý. Để giải quyết tác động của việc lắp đặt trạm sạc EV, cần kết hợp các giải pháp toàn diện và tiết kiệm chi phí, bao gồm các giải pháp sạc có quản lý, năng lượng mặt trời phân tán, lưu trữ năng lượng và nâng cấp dây dẫn điện và trạm biến áp khi cần thiết.

Tiếp Cận Có Phương Pháp

Như đã mô tả trong Chương 4, nhóm cố vấn kỹ thuật EVICC đã mô phỏng nhu cầu sạc EV để xác định số lượng và phân bổ trạm sạc EV nhằm phục vụ cho các loại EV trong tương lai trên toàn tiểu bang. Nhóm tư vấn cũng phân tích tác động mà EV có thể gây ra đối với hệ thống điện và thiết bị phân phối trên cả ba EDC. Phân tích này có thể được coi là một công cụ giúp Khối Thịnh Vượng Chung và các công ty tiện ích tại đây ưu tiên những dây dẫn điện và lĩnh vực cần đánh giá thêm về tác động tiềm ẩn của lưới điện và có thể đảm bảo các biện pháp can thiệp có mục tiêu để quản lý tải.

Nhóm tư vấn ước tính rằng Massachusetts sẽ cần phải lắp đặt gần 800.000 trạm sạc EV vào năm 2030 và khoảng 1,55 triệu trạm sạc vào năm 2035 để hỗ trợ các dự báo của CECP về việc áp dụng EV. Những thông tin này được thể hiện trong Bảng 4.10 của Chương 4.

Nhóm tư vấn đã lập mô hình bốn trường hợp riêng biệt để thể hiện phạm vi tăng tải EV có thể xảy ra vào năm 2030 và 2035. Trường hợp 1 bao gồm tải EV khi không thực hiện chương trình sạc có quản lý, được thể hiện trong Hình 5.1. Trường hợp này có tải EV cao nhất trong cả bốn trường hợp và có tác động rộng rãi nhất lên lưới điện.

Trường hợp 2 được gọi là trường hợp “sạc cố định” và là trường hợp giả định nhằm tìm hiểu xem việc sạc xe đều đặn, ổn định sẽ ảnh hưởng như thế nào đến tải. Trường hợp 2 thể hiện một chương trình sạc giả định, khuyến khích sạc cố định ở mức thấp vào ban đêm hoặc ngày làm việc.

Trường hợp thứ ba được xây dựng bằng cách sử dụng dữ liệu chương trình sạc vào giờ thấp điểm hiện tại và tỷ lệ tham gia từ các công ty tiện ích của Massachusetts vào năm 2024.[7]

Dây dẫn điện là những đường dây phân phối điện áp thấp đến trung bình (4-35 kV), dẫn điện từ trạm biến áp đến các đường dây phân phối điện áp thấp hơn (thường là 120-480 V) phục vụ trực tiếp cho khách hàng. Dây dẫn điện thường phục vụ từ vài trăm đến hàng nghìn khách hàng. Các dây dẫn điện kết nối với các trạm biến áp, nơi điện cao thế (115+ kV) từ hệ thống truyền tải được chuyển đổi thành mức điện áp thấp hơn cho hệ thống phân phối. Nhiều dây dẫn điện thường kết nối với một trạm biến áp duy nhất.

Trường hợp 3 giả định rằng sạc có quản lý và tỷ lệ tham gia của các chương trình này sẽ tiếp tục trong tương lai.

Trường hợp cuối cùng (trường hợp 4) tìm hiểu kết quả của tải trọng linh hoạt được quản lý hoàn toàn. Trong trường hợp này, hầu hết DCFC tại nhà, nơi làm việc, công cộng Cấp 2 và tư nhân phục vụ cho cả EV hạng nhẹ, hạng trung và hạng nặng đều được giả định là tham gia các chương trình sạc có quản lý hiệu quả và tiên tiến, giúp giảm tải cho lưới điện vào thời gian cao điểm. Đối với các DCFC công cộng phục vụ phương tiện hạng nhẹ, hạng trung và hạng nặng, ước tính có khoảng 10 phần trăm tải trong giờ cao điểm được quản lý và phân phối lại cho các giờ khác trong ngày. Trường hợp này được sử dụng để hiểu rõ hơn về dây dẫn điện nào có tải không linh hoạt và khu vực nào có tiềm năng lớn nhất cho các chương trình sạc có quản lý mục tiêu.

Kết Quả Phân Tích

Tải Cao Điểm

Mặc dù không phải tất cả trạm sạc EV đều được sử dụng cùng lúc, các chuyên gia tư vấn ước tính rằng đến năm 2035, tải từ các trạm sạc EV sẽ làm tăng nhu cầu cao điểm mùa hè thêm khoảng 4.000 MW trong các thời gian cao điểm buổi chiều/đầu giờ tối nếu không được quản lý. Con số này tương ứng với 30 phần trăm tải dự báo cho Massachusetts vào năm 2035.[8] Nếu các chương trình quản lý tải hiện tại tiếp tục ở mức tham gia hiện tại, tải mới từ trạm sạc EV có thể giảm khoảng 19 phần trăm, tương ứng với mức cao điểm vào buổi chiều/đầu giờ tối là 3.225 MW vào năm 2035. Với việc quản lý tải linh hoạt gần như hoàn toàn, tải EV năm 2035 có thể giảm gần 88 phần trăm so với tải không quản lý, tương ứng với mức cao điểm vào buổi chiều/đầu giờ tối là 477 MW vào năm 2035. Như đã thấy trong Hình 5.2, quản lý tải linh hoạt gần như hoàn toàn dẫn đến tải thấp hơn nhiều, đặc biệt là ở khu vực Boston, Worcester, Lowell và Springfield. Trong mọi trường hợp, từ năm 2030 đến năm 2035, tổng tải EV dự kiến sẽ tăng gấp đôi (Bảng 5.2).

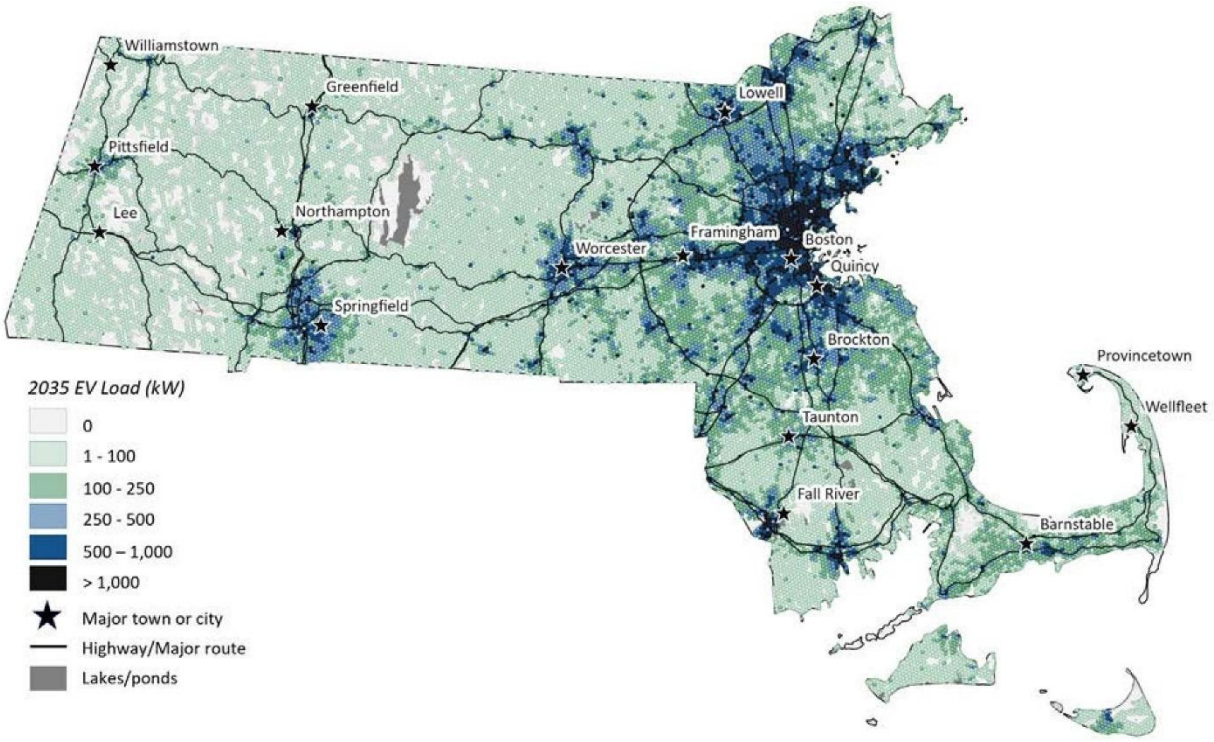
Bảng 5.2. Nhu cầu EV vào giờ cao điểm năm 2030 và 2035

Năm	Trường hợp 1 – Sạc Không Quản Lý (MW)	Trường hợp 2 – Sạc Cố Định (MW)	Trường hợp 3 – Theo Hiện Trạng (MW)	Trường hợp 4 – Theo Tiềm Năng Kỹ Thuật** (MW)
2030	1.635	1.092	1.521	253
2035	4.225	2.846	3.435	501

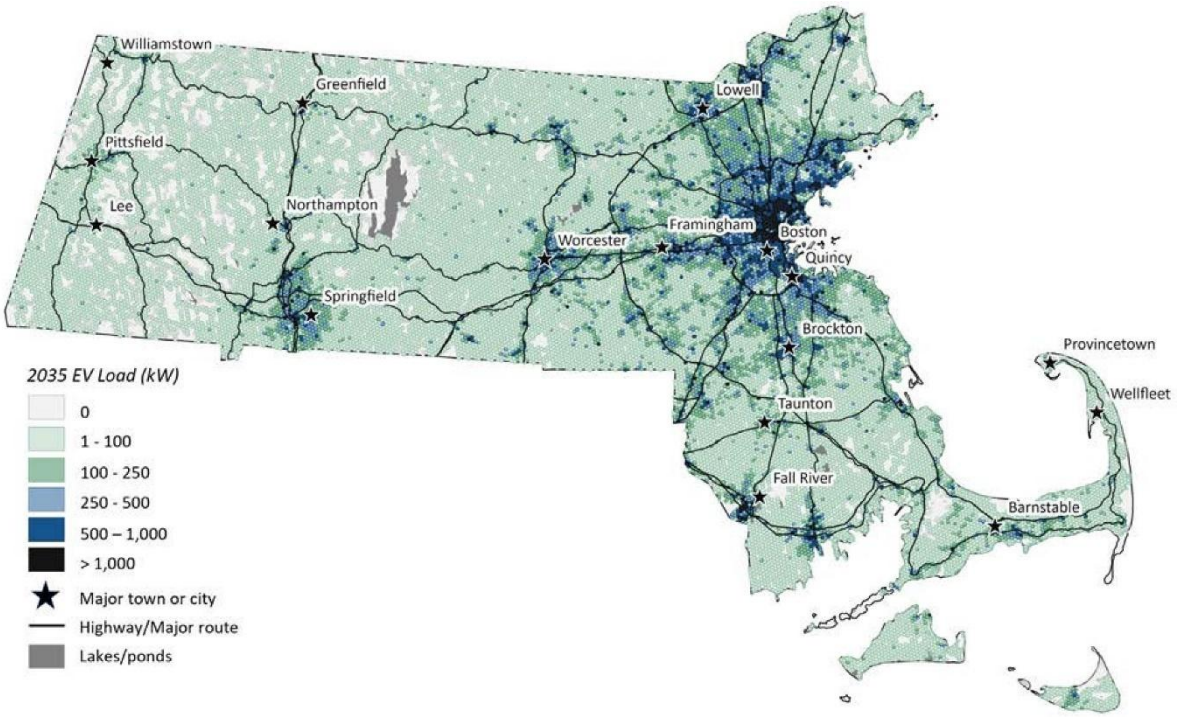
[7]Báo Cáo Đánh Giá Chương Trình EV Giai Đoạn III, Năm 1 tại Massachusetts của National Grid, DPU 24-64 Phụ Lục NG-MMJG-1

[8] Dựa trên dự báo CELT năm 2024 của ISONE, tải điện MASSACHUSETTS 50/50 năm 2033 tăng 2% mỗi năm cho đến năm 2035.

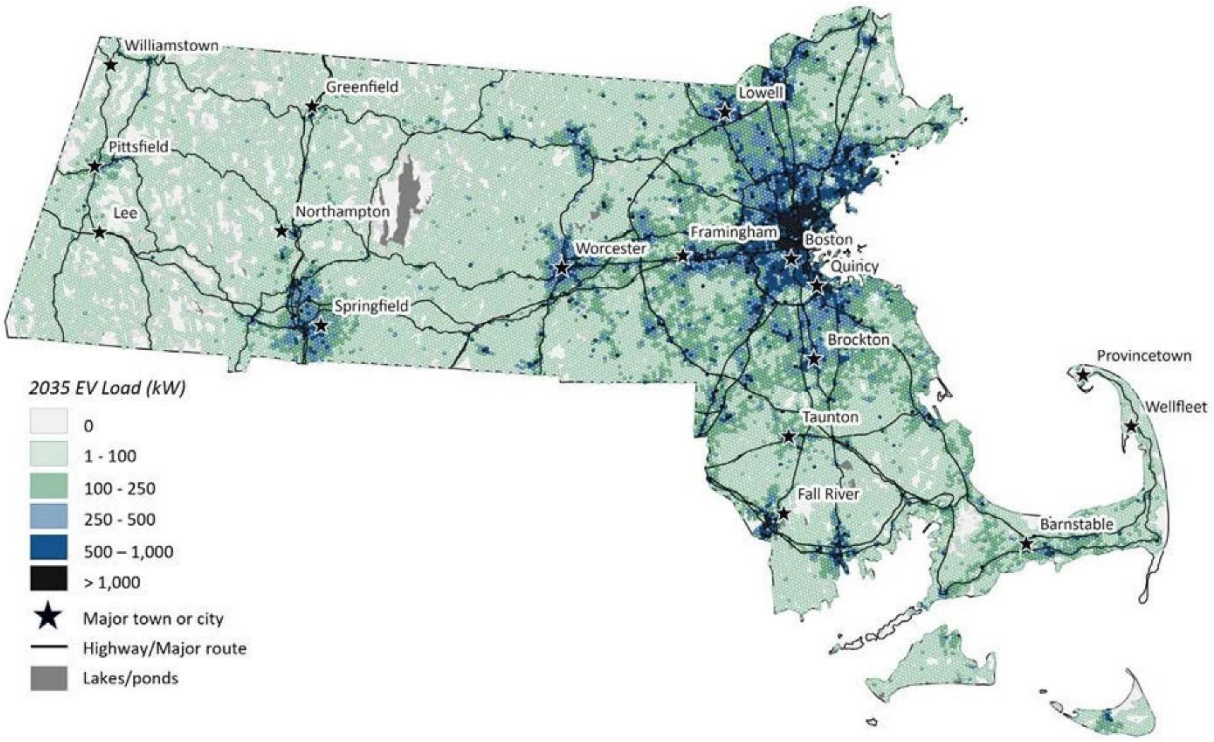
Hình 5.1. Trường hợp 1 - Tải EV năm 2035 không quản lý trong giờ cao điểm lưới điện



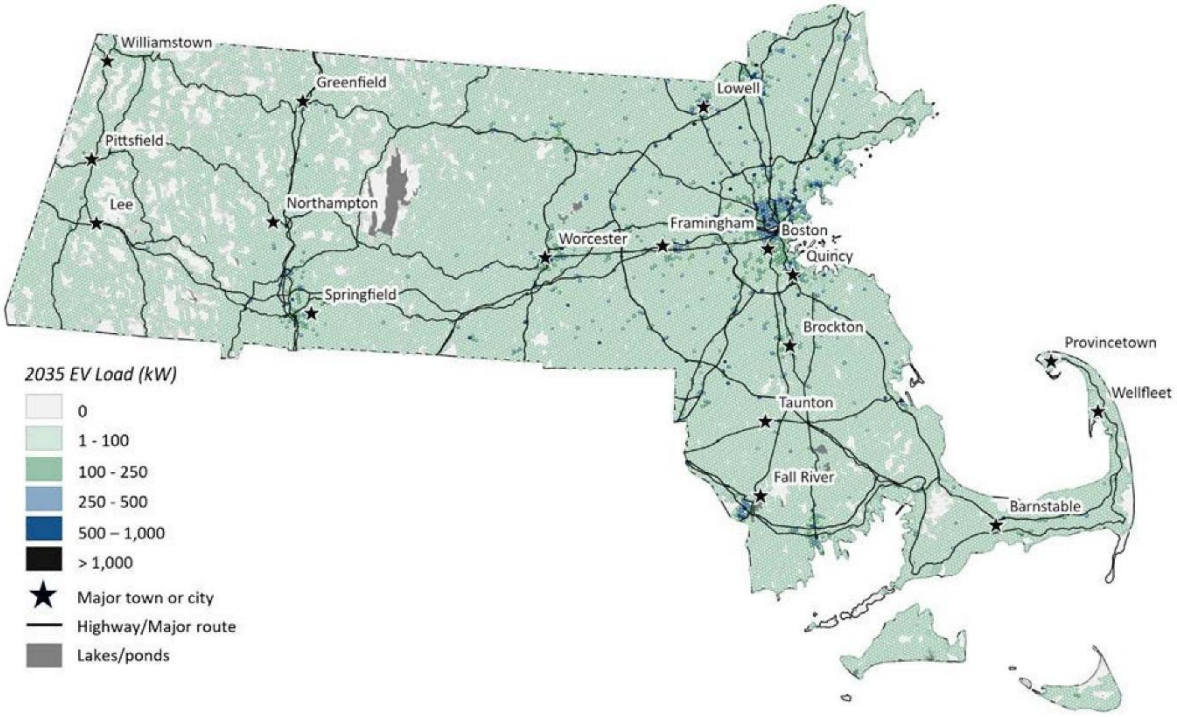
Hình 5.2. Trường hợp 2 – Tải EV năm 2035 với sạc cố định trong giờ cao điểm lưới điện



Hình 5.3. Trường hợp 3 – Tải EV năm 2035 theo hiện trạng trong giờ cao điểm lưới điện



Hình 5.4. Trường hợp 4 – Tải EV năm 2035 theo tiềm năng kỹ thuật trong giờ cao điểm lưới điện



Nhóm tư vấn đã lập bản đồ tải EV lên bản đồ lưới điện phân phối của EDC để xác định các khu vực có thể cần nghiên cứu thêm, quản lý tải mục tiêu và/hoặc nâng cấp lưới điện. Nhóm đã đánh giá cả dây dẫn điện và trạm biến áp. Nhu cầu nâng cấp lưới điện không chỉ phụ thuộc vào tải hiện có và tải mới trên mỗi dây dẫn điện và trạm biến áp mà còn phụ thuộc vào công suất hiện có của các cơ sở vật chất phân phối đó.

Sử dụng dữ liệu đánh giá công suất và tải cao điểm năm 2022 hiện có của mỗi dây dẫn điện, nhóm tư vấn đã xác định các dây dẫn điện dự kiến sẽ chịu tải cao điểm bằng hoặc lớn hơn 80 phần trăm công suất định mức của chúng vào năm 2030 và 2025.[9] Tám mươi phần trăm công suất định mức là tiêu chuẩn của ngành để lập kế hoạch nâng cấp lưới điện vì các công ty điện lực dành 20 phần trăm biên độ cao nhất làm vùng đệm an toàn cho các sự kiện tải cao bất ngờ hoặc các trường hợp khẩn cấp như dây dẫn điện gần đó ngừng hoạt động hoặc thời tiết khắc nghiệt.[10] Nói một cách đơn giản, các dây dẫn điện có tỷ lệ tải trên công suất bằng hoặc lớn hơn 80 phần trăm được gọi là "quá tải"; các dây dẫn điện có tỷ lệ tải trên công suất lớn hơn 110 phần trăm được gọi là "quá tải nghiêm trọng".

Dây dẫn điện

Đánh giá này phân tích tác động của lưới điện liên quan đến việc áp dụng EV và triển khai trạm sạc. Các loại tăng trưởng tải khác như điện khí hóa tòa nhà, không được phân tích và các dây dẫn điện đã quá tải vào năm 2022 cũng không được đưa vào. Bảng 5.3 tóm tắt kết quả phân tích tác động của lưới điện đến dây dẫn điện trong năm 2030 và 2035 và Hình 5.5 cho thấy mức độ quá tải dây dẫn điện trong năm 2030 và 2035.

[9]Tải cao điểm đề cập đến nhu cầu tối đa năm 2022 trên dây dẫn điện đó, có thể không trùng với cao điểm của toàn bộ hệ thống. Công suất định mức của dây dẫn điện đề cập đến giới hạn trên về lượng điện có thể được truyền qua dây dẫn điện đó. Công suất dự phòng là sự chênh lệch giữa công suất của dây dẫn điện và tải cao điểm. Chia tải cao điểm cho công suất định mức sẽ cho ra tỷ lệ tải trên công suất.

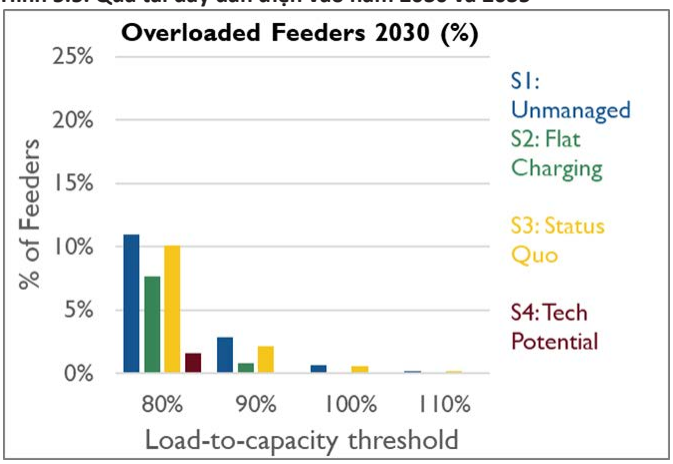
[10]EPRI. 2023. Tài Liệu Hướng Dẫn về Lưới Điện EVs2Scale2030: Tổng Quan về Tác Động của việc Triển Khai EV lên Lưới Điện Quốc Gia. Có sẵn tại: https://www.epri.com/research/products/000000003002028010. Một số công ty tiện ích sử dụng ngưỡng cao hơn hoặc thấp hơn 80% để đánh giá việc nâng cấp lưới điện.

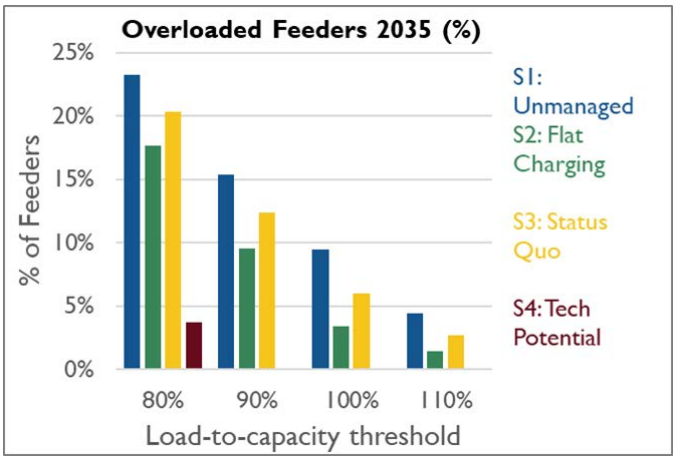
Bảng 5.3. Đường dây tải điện quá tải vào năm 2030 và 2035

	Trường hợp 1 – Sạc Không Quản Lý	Trường hợp 2 – Sạc Cố Định	Trường hợp 3 – Theo Hiện Trạng	Trường hợp 4 – Theo Tiềm Năng Kỹ Thuật
Số lượng năm 2030	288	200	265	41
% Tổng Số Dây Dẫn Điện*	11%	8%	10%	2%
Số lượng năm 2035	611	465	535	97
% Tổng Số Dây Dẫn Điện*	23%	18%	20%	4%

* Tổng số dây dẫn điện = 2.628

Hình 5.5. Quá tải dây dẫn điện vào năm 2030 và 2035



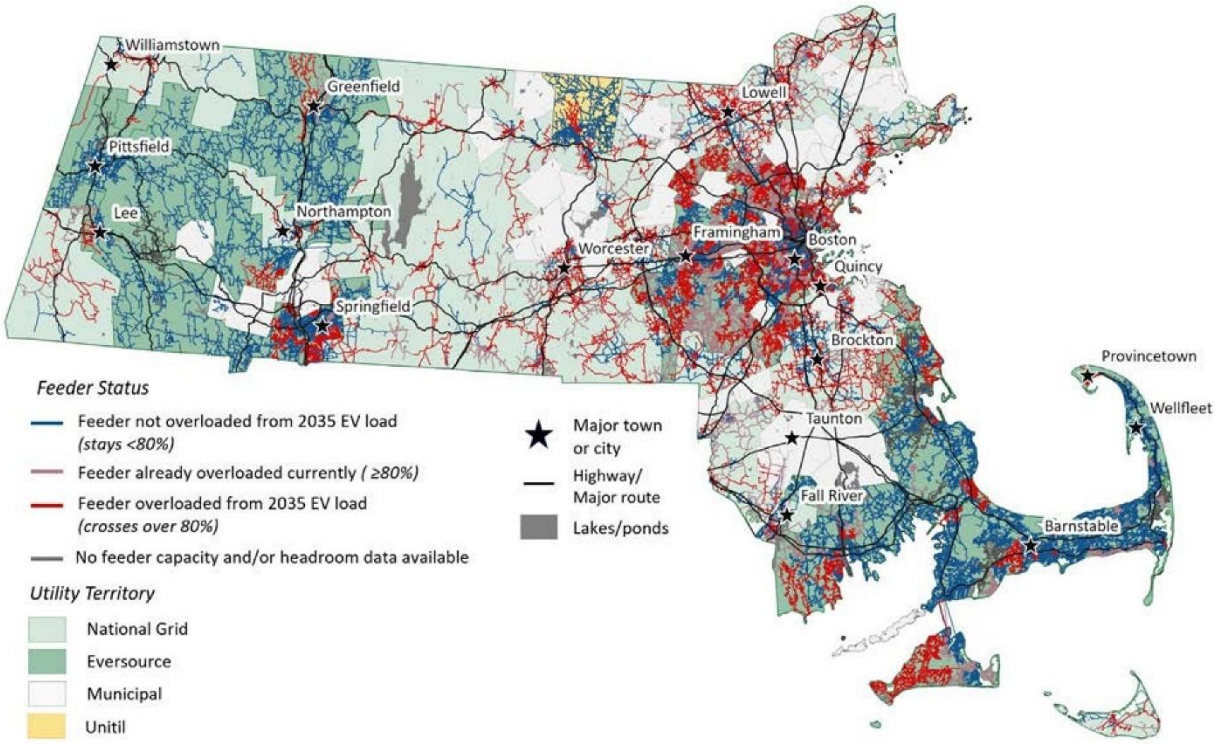


Trong năm năm tới, từ 2 đến 11 phần trăm dây dẫn điện ở Massachusetts có thể bị quá tải. Đến năm 2035, số lượng dây dẫn điện quá tải do tải EV không được quản lý có thể tăng lên gần một phần tư tổng số dây dẫn điện của Massachusetts. Tình trạng quá tải sẽ xảy ra với nhiều kích thước dây dẫn điện khác nhau vào năm 2035, thay vì tập trung ở các dây dẫn điện nhỏ hơn. Các dây dẫn điện quá tải với tỷ lệ tải/công suất trên 80 phần trăm cần phải được giám sát bổ sung và có thể áp dụng các chương trình quản lý tải mục tiêu.

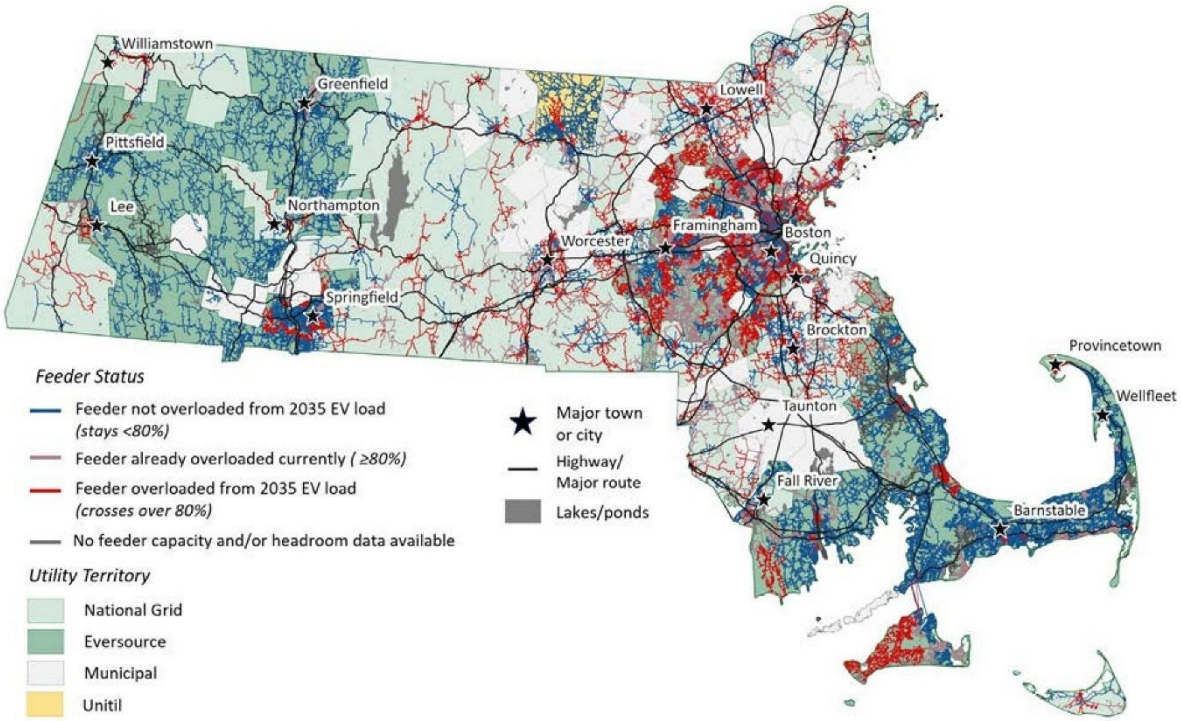
Quá tải phụ thuộc rất nhiều vào tải của trạm sạc EV, tải hiện có và công suất của dây dẫn điện (tức là dây dẫn điện có thể xử lý được bao nhiêu tải). Quá tải trong tương lai sẽ phụ thuộc vào tải trong tương lai, nguồn điện phân tán, hiệu quả năng lượng, phản ứng nhu cầu và những thay đổi về công suất dây dẫn điện.

Hình 5.6 đến Hình 5.9 cho thấy sự phân bố không gian của tình trạng quá tải dây dẫn điện trên khắp Massachusetts vào năm 2035 theo từng trường hợp sạc có quản lý. Khu vực tập trung nhiều nâng cấp dây dẫn điện nhất là ở khu vực Boston, Worcester, Lowell và một số vùng của Springfield và Berkshires, nơi dự kiến tỷ lệ áp dụng EV sẽ cao nhất so với các khu vực khác ở Massachusetts.

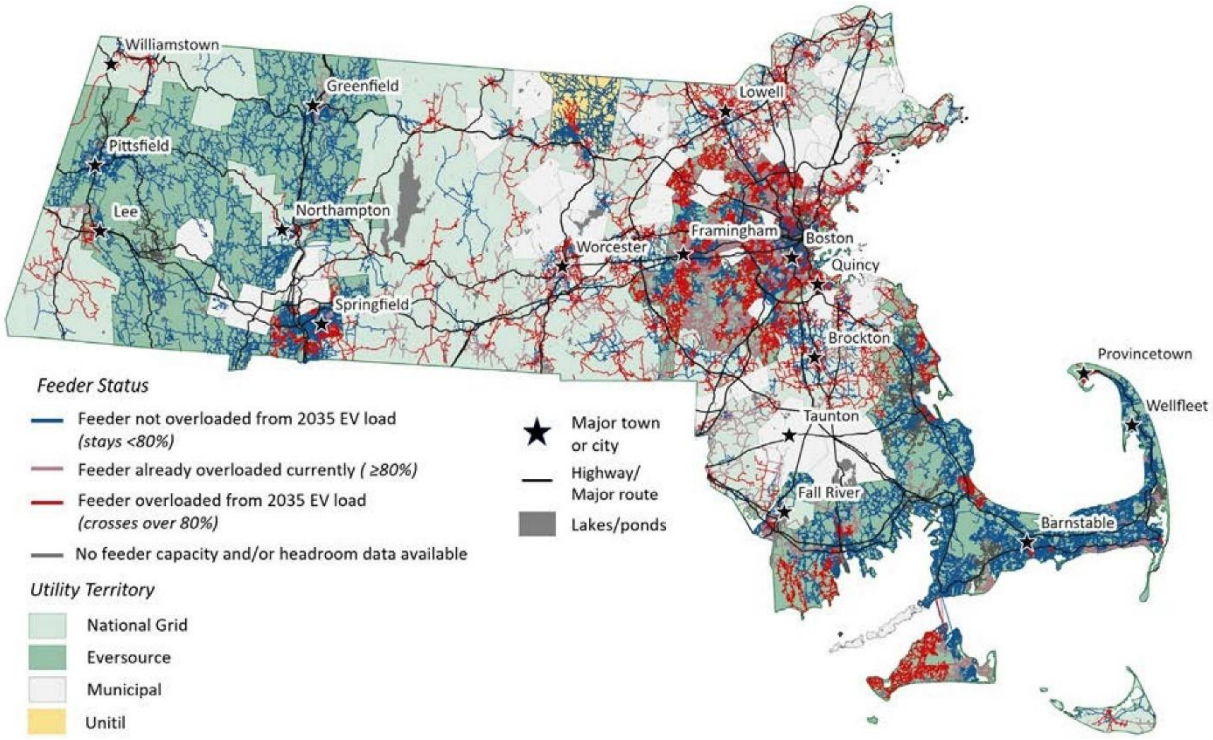
Hình 5.6. Trường hợp 1 – Tác động lên lưới điện năm 2035 với sạc không quản lý



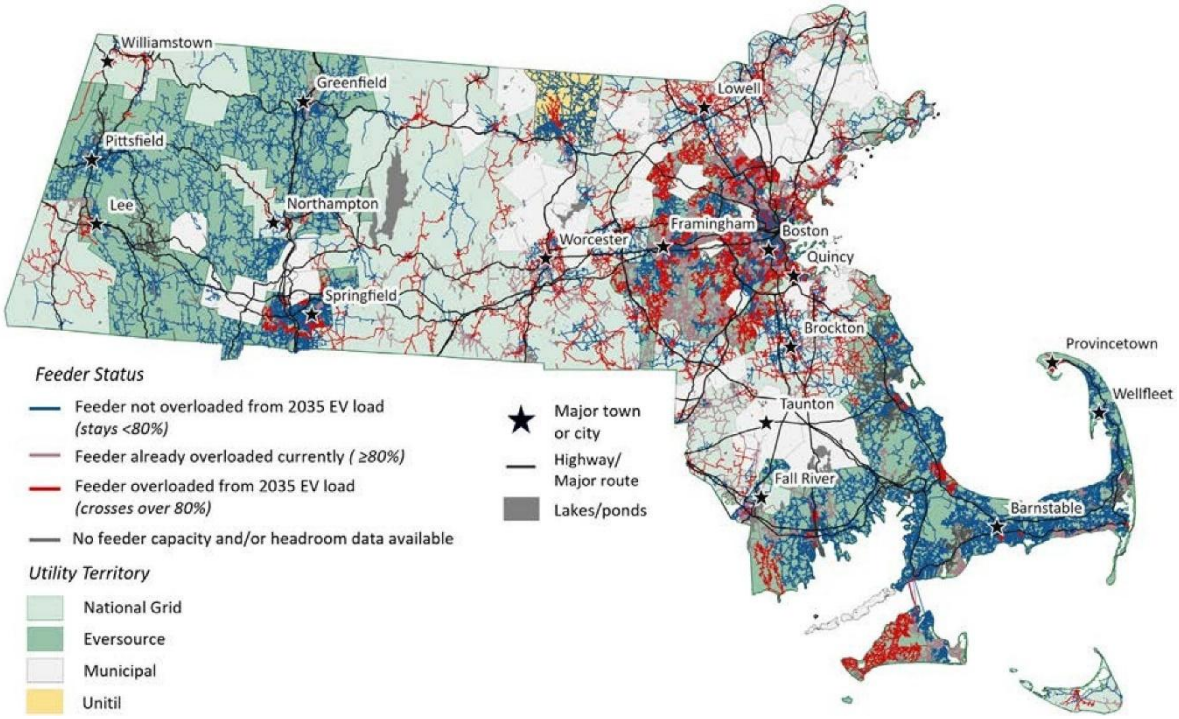
Hình 5.7. Trường hợp 2 – Tác động lên lưới điện năm 2035 với sạc cố định



Hình 5.8. Trường hợp 3 – Tác động lên lưới điện năm 2035 theo hiện trạng



Hình 5.9. Trường hợp 4 – Tác động lên lưới điện năm 2035 theo tiềm năng kỹ thuật

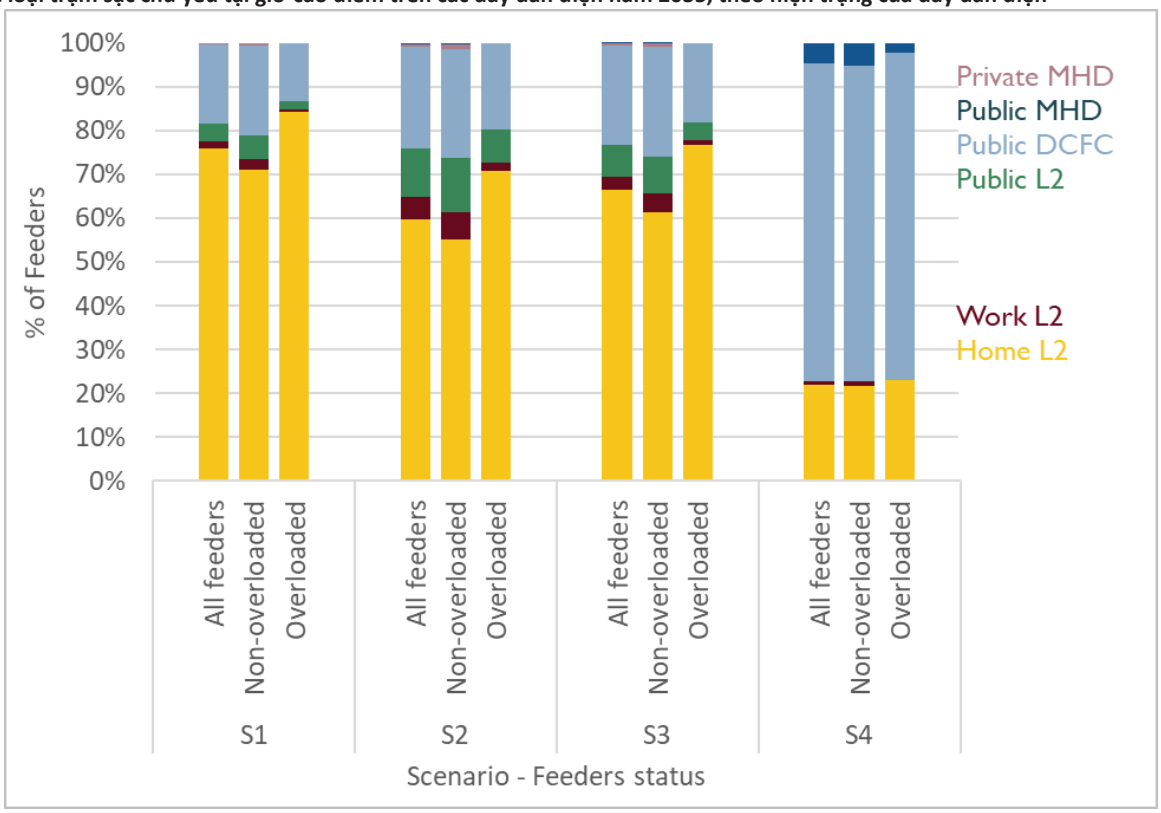


Phân tích này phát hiện ra rằng trạm sạc công cộng Cấp 2 và DCFC gây ra tình trạng quá tải dây dẫn điện nhiều nhất vào năm 2035 vì các loại trạm sạc EV khác có tiềm năng quản lý tốt hơn. Cụ thể, trạm sạc dân dụng dễ quản lý hơn trạm sạc công cộng, đặc biệt là khi so sánh với các DCFC dọc theo hành lang giao thông và trạm sạc phục vụ nhà ở nhiều căn hộ không có trạm sạc ngoài đường. Khoảng 90 phần trăm trạm sạc EV được lắp đặt tại Massachusetts vào năm 2035 dự kiến sẽ là trạm sạc dân dụng Cấp 1 và Cấp 2, thường phục vụ cho các nhà ở riêng biệt. Trong các trường hợp không có quản lý (trường hợp 1) hoặc quản lý một phần (trường hợp 2 và 3), các dây dẫn điện quá tải chủ yếu do trạm sạc tại nhà Cấp 2, như được mô tả bằng các thanh màu vàng trong Hình 8. Tuy nhiên, với tỷ lệ tham gia cao vào các chương trình quản lý mạnh mẽ và hiệu quả cao (trường hợp 4), hầu hết trạm sạc tại nhà và công cộng Cấp 2 đều được quản lý. Điều này cho thấy các chương trình quản lý hướng đến trạm sạc tại nhà có thể giúp tránh nhu cầu nâng cấp lưới điện trên một số dây dẫn điện có nguy cơ quá tải, đặc biệt quan trọng ở những khu vực có nhiều trạm sạc dân dụng như vùng ngoại ô (như thể hiện trong Hình 5.6-5.9).

Các DCFC công cộng phục vụ cho phương tiện hạng nhẹ, hạng trung và hạng nặng khó quản lý hơn. Các loại xe sử dụng loại trạm sạc này thường cần phải sạc ngay lập tức và không có nhiều sự linh hoạt để chuyển sang các khoảng thời gian khác nhau hoặc giảm tốc độ sạc. Khoảng 54 phần trăm và 10 phần trăm dây dẫn điện quá tải trong trường hợp 4 chủ yếu do DCFC công cộng và DCFC dành cho EV MHD.

Như đã trình bày kĩ hơn trong Phụ Lục 8, Mục 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024 yêu cầu các EDC phối hợp với EVICC để xác định các nâng cấp hệ thống phân phối cần thiết để đáp ứng nhu cầu sạc EV trong mười năm và phù hợp với Đánh Giá EVICC.

Hình 5.10. Các loại trạm sạc chủ yếu tại giờ cao điểm trên các dây dẫn điện năm 2035, theo hiện trạng của dây dẫn điện[11]



[11]Trạm sạc tư nhân cho EV MHD chủ yếu là loại Cấp 2, trong khi trạm sạc MHD công cộng chủ yếu bao gồm DCFC.

Trong quá trình đó, EVICC dự định cung cấp cho EDC danh sách các trạm biến áp và dây dẫn điện để đánh giá khả năng nâng cấp hệ thống nhằm đáp ứng nhu cầu điện khí hóa giao thông vào năm 2030 và 2035.

Trạm biến áp

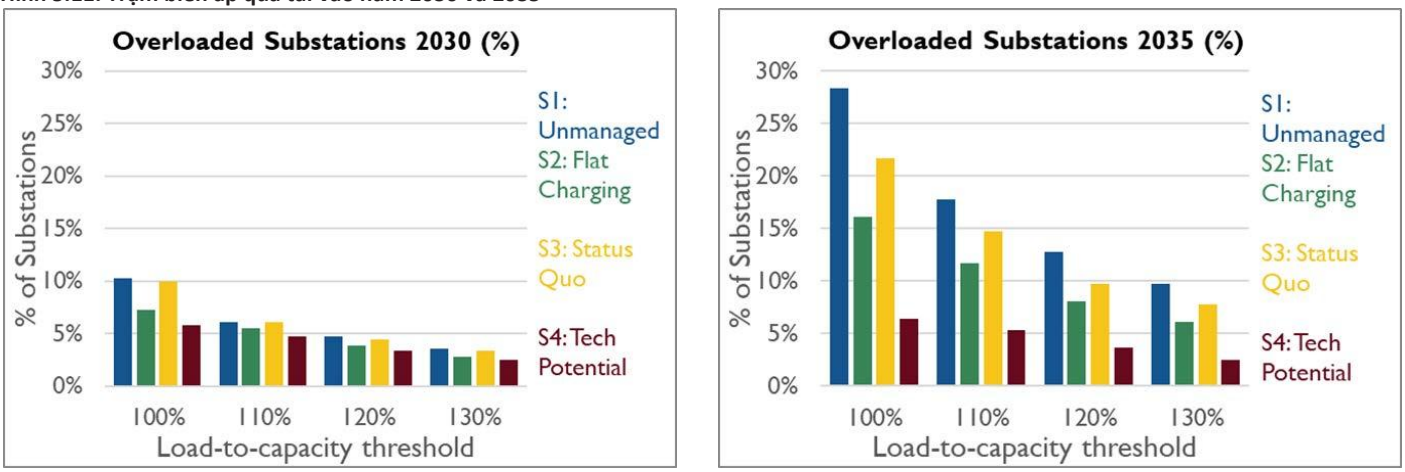
Tỷ lệ tải trên công suất là 100 phần trăm được sử dụng để đánh giá tình trạng quá tải trạm biến áp.[13] Khoảng 10 phần trăm tổng số trạm biến áp có thể bị quá tải do tải EV vào năm 2030 và 28 phần trăm vào năm 2035, như thể hiện trong Bảng 5.4. Các trạm biến áp dự kiến sẽ quá tải vào năm 2030 có thể đã được lưu ý để nâng cấp trong ESMP của công ty tiện ích, có thời hạn lập kế hoạch là 5 năm. Hình 5.11 cho thấy mức độ quá tải trạm biến áp vào năm 2030 và 2035 và những kết quả này được thể hiện theo không gian địa lý trong Hình 5.12 và Hình 5.15 theo từng trường hợp sạc có quản lý. Tình trạng quá tải trạm biến áp tập trung ở phía đông Massachusetts, đặc biệt là vùng Boston, nơi dự kiến sẽ cần đến hầu hết các trạm sạc EV.

Bảng 5.4. Trạm Biến Áp Quá Tải vào năm 2030 và 2035

Trạm Biến Áp Quá Tải	Trường hợp 1 – Sạc Không Quản Lý	Trường hợp 2 – Sạc Cố Định	Trường hợp 3 – Theo Hiện Trạng	Trường hợp 4 – Theo Tiềm Năng Kỹ Thuật
Số lượng năm 2030	37	26	36	21
% Tổng Số Trạm Biến Áp*	10%	7%	10%	6%
Số lượng năm 2035	102	58	78	23
% Tổng Số Trạm Biến Áp*	28%	16%	22%	6%

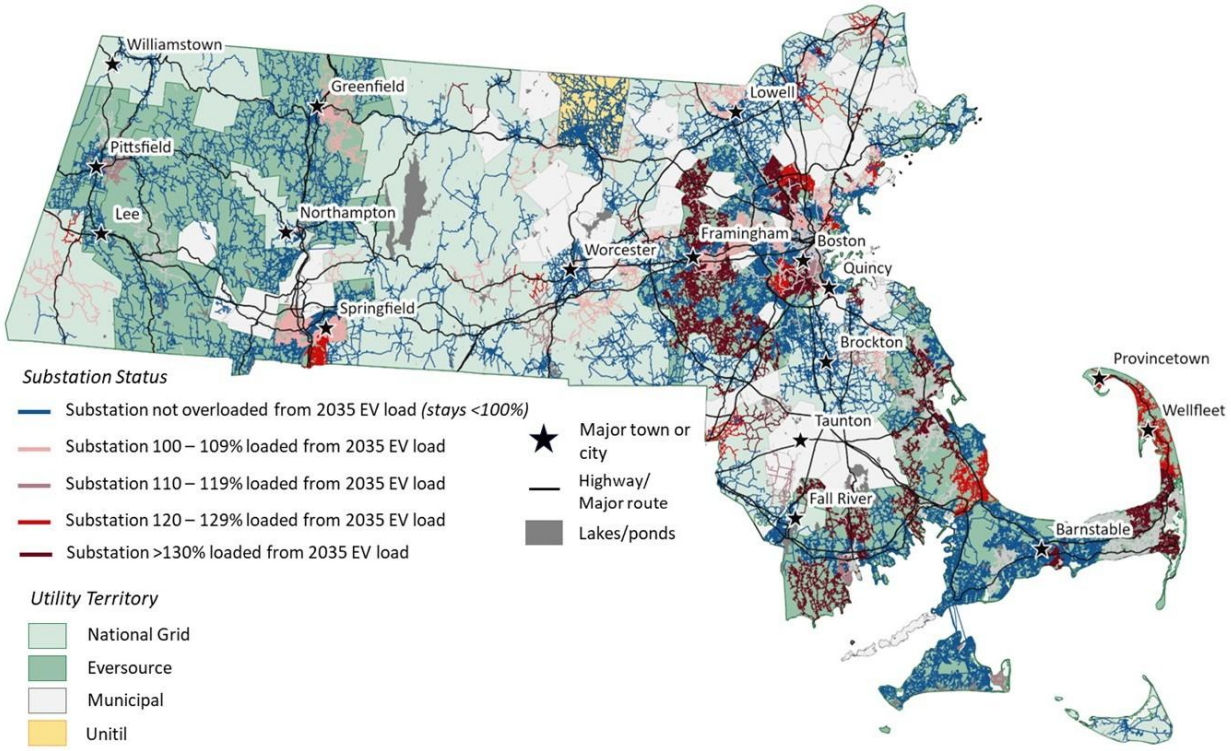
* Tổng Số Trạm Biến Áp = 360

Hình 5.11. Trạm biến áp quá tải vào năm 2030 và 2035

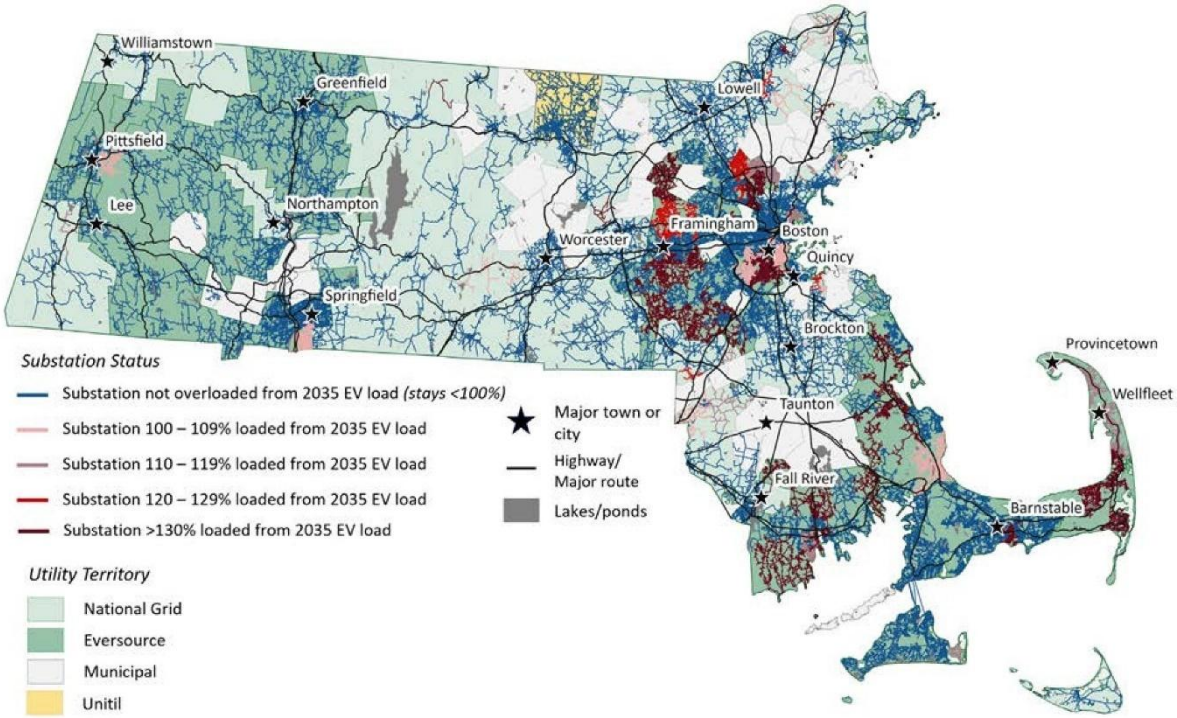


[13]Trong khi tỷ lệ tải trên công suất ở mức 80 phần trăm thường được sử dụng để lập kế hoạch nâng cấp trạm biến áp, nhóm tư vấn không thể xác minh con số này đối với tải dây dẫn điện được kết nối với từng trạm biến áp. Do đó, nhóm nghiên cứu đã áp dụng phương pháp thận trọng hơn khi đánh giá những trạm biến áp nào sẽ bị "quá tải".

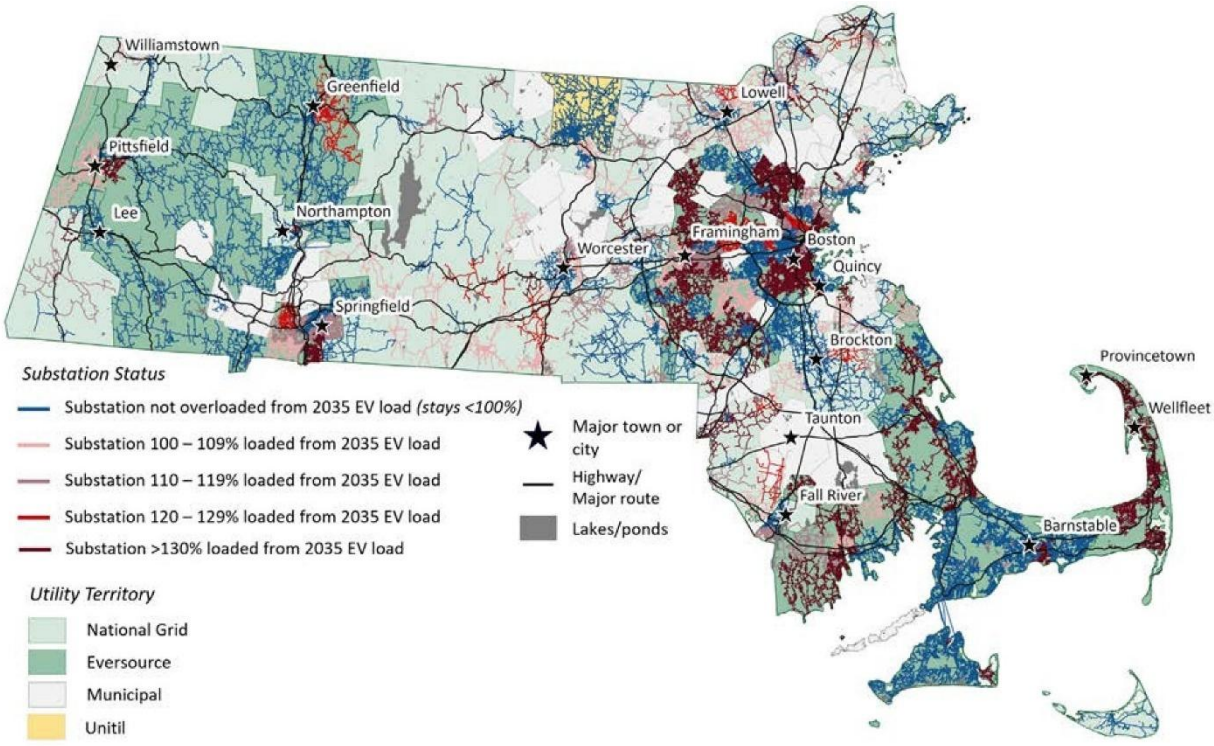
Hình 5.12. Trường hợp 1 – Tác động lên lưới điện của trạm biến áp năm 2035 với sạc không quản lý



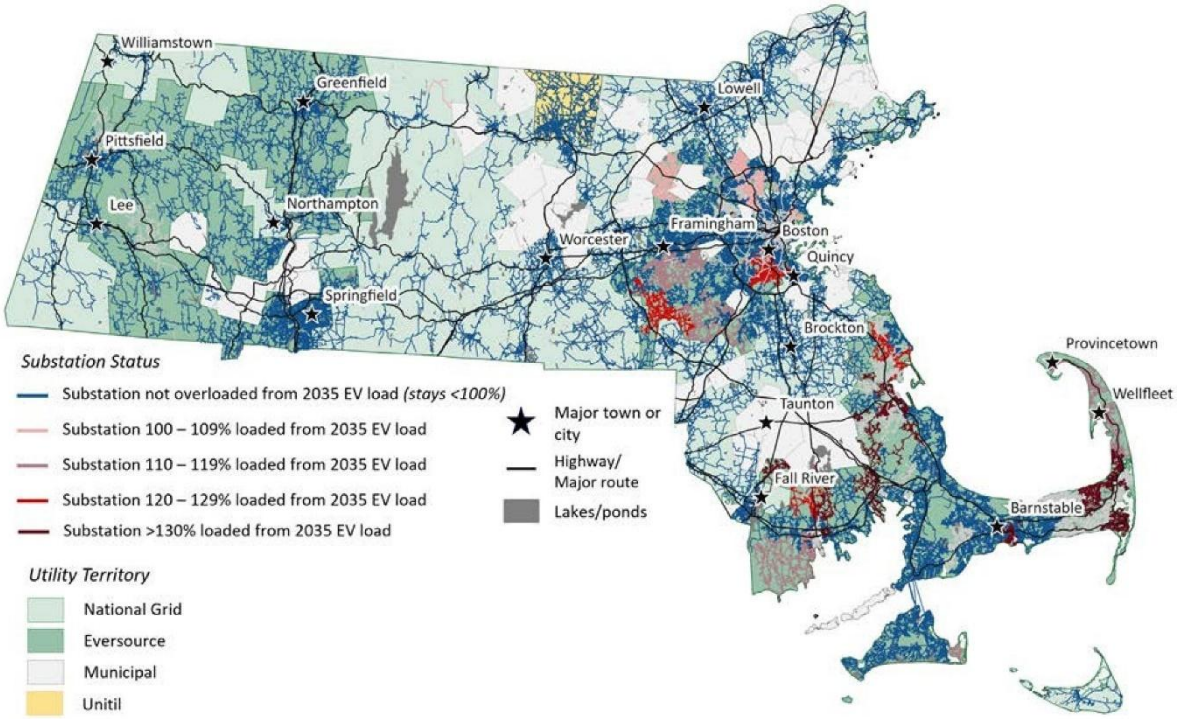
Hình 5.13. Trường hợp 2 - Tác động lên lưới điện của trạm biến áp năm 2035 với sạc cố định



Hình 5.14. Trường hợp 3 - Tác động lên lưới điện của trạm biến áp năm 2035 theo hiện trạng



Hình 5.15. Trường hợp 4 – Tác động lên lưới điện của trạm biến áp năm 2035 theo tiềm năng kỹ thuật



Nghiên Cứu Điển Hình về Tác Động Lên Lưới Điện Đối Với Cộng Đồng Công Bằng Môi Trường

Cộng đồng công bằng môi trường[14] là trọng tâm của Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai. Cộng đồng EJ thường được hưởng lợi nhiều nhất khi chuyển sang sử dụng EV vì những lợi ích mà EV mang lại, bao gồm tiết kiệm hóa đơn và giảm ô nhiễm không khí tại địa phương.

Mặc dù chiếm 50 phần trăm dân số Massachusetts, cộng đồng EJ lại là nơi có tới 70 phần trăm dây dẫn điện của tiểu bang (xem Hình 5.16 và 5.17). Những cộng đồng này cũng chịu một phần áp lực không cân xứng đối với hệ thống; hơn 75 phần trăm dây dẫn điện quá tải nằm trong khu vực EJ.

Mặc dù các chương trình sạc có quản lý giúp giảm số lượng dây dẫn điện quá tải trên toàn tiểu bang, lợi ích của các chương trình này lại không mấy rõ rệt ở các cộng đồng EJ.

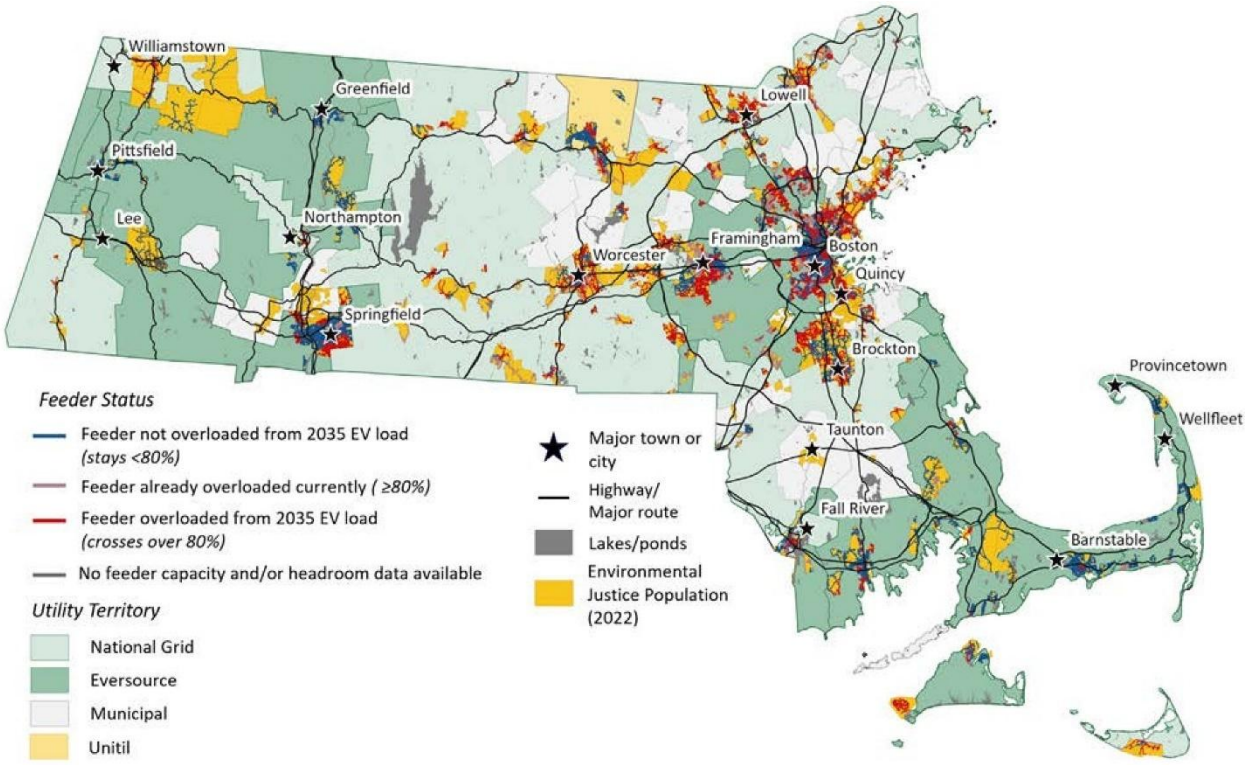
Như có thể thấy trong Bảng 5.5, tỷ lệ dây dẫn điện quá tải ở khu vực EJ tăng lên trong Trường hợp 4. Xu hướng này cho thấy các dây dẫn điện trong cộng đồng EJ có thể hỗ trợ với tỷ lệ cao hơn các loại tải không linh hoạt—chẳng hạn như DCFC công cộng phục vụ cả EV hạng nhẹ, hạng trung và hạng nặng—hạn chế hiệu quả của các biện pháp can thiệp sạc có quản lý tại những khu vực này.

Bảng 5.5. Dây dẫn điện quá tải trong các cộng đồng công bằng môi trường (2035)

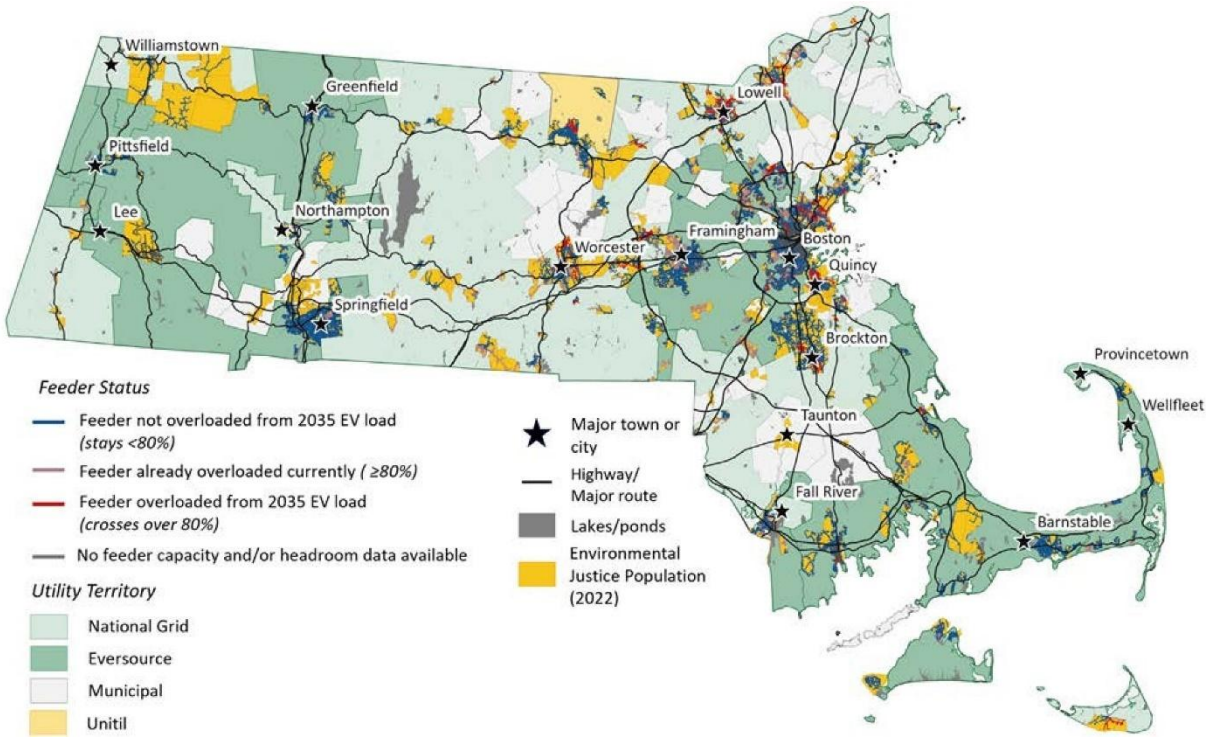
Dây Dẫn Điện Quá Tải	Trường hợp 1 – Sạc Không Quản Lý	Trường hợp 2 – Sạc Cố Định	Trường hợp 3 – Theo Hiện Trạng	Trường hợp 4 – Theo Tiềm Năng Kỹ Thuật
Tổng cộng	611	465	535	97
Cộng đồng EJ	469	365	414	77
% trong cộng đồng EJ	77%	78%	77%	79%

[14]Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng – Văn Phòng Công Lý và Công Bằng Môi Trường, 2025. Cộng Đồng Công Bằng Môi Trường tại Massachusetts Có sẵn tại https://www.mass.gov/info-details/environmental-justice-populations-in-massachusetts

Hình 5.16. Trường hợp 1 – Tác động lên lưới điện năm 2035 với sạc không quản lý cho cộng đồng EJ



Hình 5.17. Trường hợp 4 – Tác động lên lưới điện năm 2035 theo tiềm năng kỹ thuật cho cộng đồng EJ



Nghiên Cứu Điển Hình Đối Với Các Khu Vực Địa Lý Chính

Trong một phân tích riêng biệt sử dụng số lượng trạm sạc từ Đánh Giá EVICC Ban Đầu, Synapse đã định lượng tác động của lưới điện năm 2030 tại sáu khu vực địa lý quan trọng khác nhau trên khắp Massachusetts.[15,16] Bảng 5.6 thể hiện kết quả của phân tích này.

Bảng 5.6 - Tác động của EV tại bốn khu vực địa lý chính (2030)

Khu vực địa lý chính	Tập trung vào dây dẫn điện hoặc trạm biến áp	Công suất dự phòng (MW)	Tỷ lệ công suất của trạm biến áp/dây dẫn điện với tải EV bổ sung - Không được quản lý	Tỷ lệ công suất của trạm biến áp/dây dẫn điện với tải EV bổ sung - Có quản lý
Hành lang giao thông - Khu Dịch Vụ Charlton	Dây dẫn điện	0,8 MW	27%	23%
Khu vực nông thôn - Harvard	Dây dẫn điện	5 MW	5%	31%
Khu vực ngoại ô - Waltham	Trạm biến áp	23,8 MW	132%	17%
Khu vực đô thị - Lowell	Trạm biến áp	104 MW	19%	2%

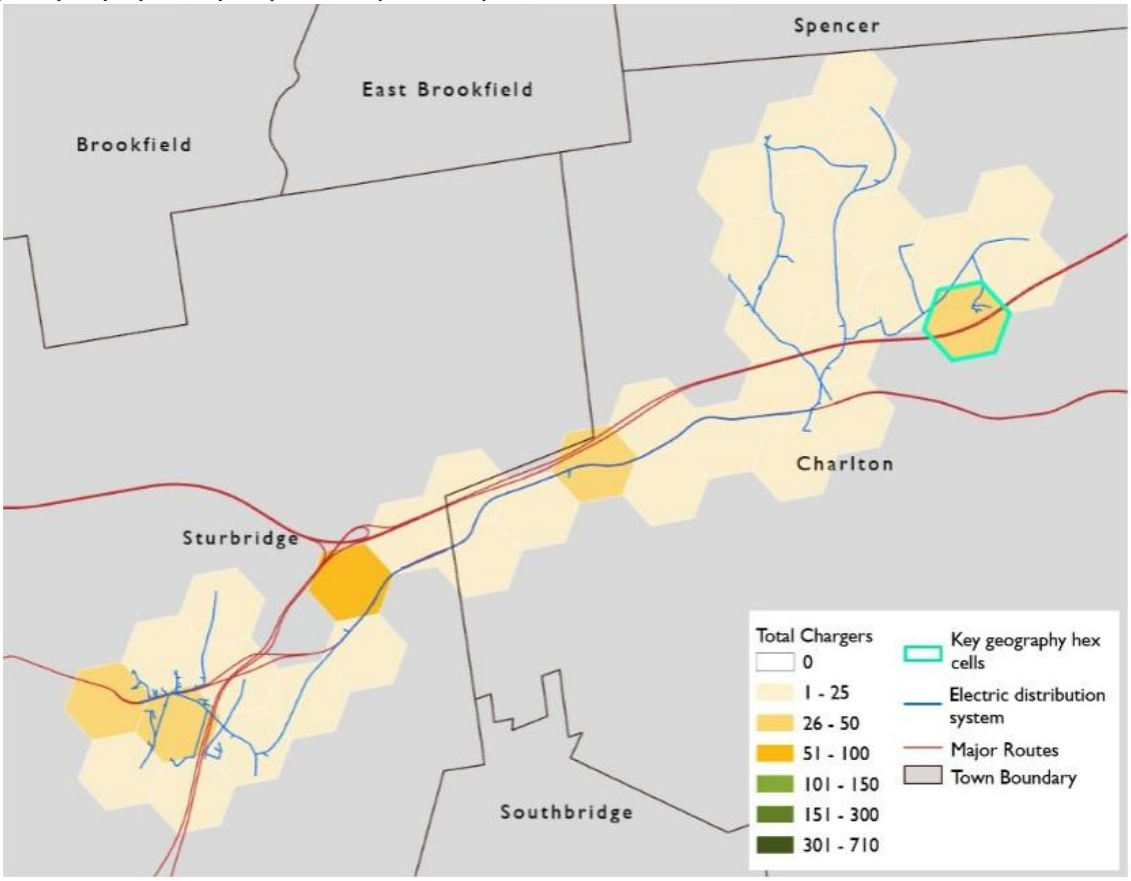
Hành Lang Giao Thông

Tại các khu dịch vụ phục vụ hành lang giao thông, tải EV trong tương lai có xu hướng cao, tập trung và không linh hoạt. Ví dụ, khu dịch vụ Charlton dọc theo Xa Lộ Liên Tiểu Bang 90 dự kiến sẽ có nhiều DCFC phục vụ cho các chuyến đi đường dài. Tại điểm dừng đó, riêng các DCFC hạng nhẹ có thể chiếm 23-27% tổng công suất dự phòng của dây dẫn điện (0,8 MW) tùy thuộc vào mức sạc có quản lý. Khi xem xét tất cả các trạm sạc trong khu vực dây dẫn điện, nhu cầu EV mới có thể đáp ứng 86 phần trăm hạn chế hiện có công suất dự phòng dây dẫn điện. Các chương trình sạc có quản lý không mang lại nhiều hiệu quả tại khu dịch vụ Charlton vì tải của DCFC được coi là không linh hoạt (các trạm sạc này giống như các trạm xăng, nơi tài xế cần sử dụng ngay khi đến). Hình 5.18 hiển thị trạm sạc của khu dịch vụ Charlton và số lượng trạm sạc ước tính trong tương lai. Khu dịch vụ nằm trong ô lục giác được đánh dấu bằng màu xanh lam đậm.

[15]Số trạm sạc giữa Đánh Giá EVICC Ban Đầu và Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai đã thay đổi. Kết quả từ các nghiên cứu điển hình được lấy từ Đánh Giá EVICC Ban Đầu.

[16]Để xem đầy đủ bài trình bày, hãy truy cập https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-deck-april-2-2025/download.

Hình 5.18. Tổng số trạm sạc tại Khu Dịch Vụ Charlton (năm 2030)

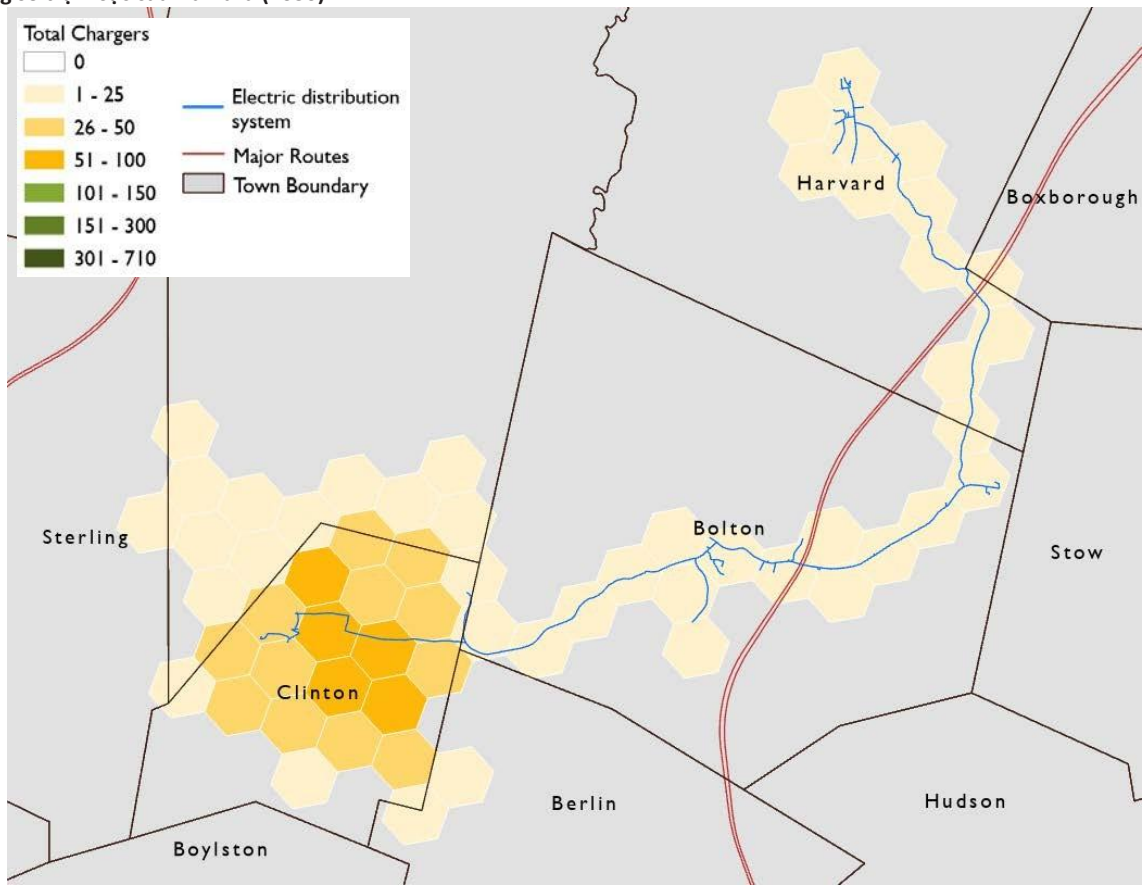


Khu Vực Nông Thôn

Khoảng một nửa diện tích Massachusetts được coi là nông thôn.[17] Ở các vùng nông thôn, có số lượng trạm sạc EV ít hơn và phân tán hơn, giúp giảm áp lực lên lưới điện phân phối. Ví dụ, thị trấn Harvard được cung cấp điện bởi dây dẫn điện của National Grid kéo dài đến các thị trấn lân cận là Bolton và Clinton (xem Hình 5.19). Dự kiến sẽ có hơn 600 trạm sạc được kết nối với dây dẫn điện này vào năm 2030. Hơn 80 phần trăm sẽ là trạm sạc dân dụng.

Dây dẫn điện này có công suất dự phòng tương đối cao, khoảng 5 MW. Việc sạc EV có thể chiếm từ 5 đến 30 phần trăm công suất dự phòng khả dụng, tùy thuộc vào mức độ quản lý sạc. Xu hướng quan sát được ở Harvard cũng tương tự ở các vùng nông thôn khác tại Massachusetts; các dây dẫn điện vùng nông thôn thường có nhiều công suất dự phòng hơn để đáp ứng nhu cầu tải điện trong tương lai.

Hình 5.19. Tổng số trạm sạc của Harvard (2030)

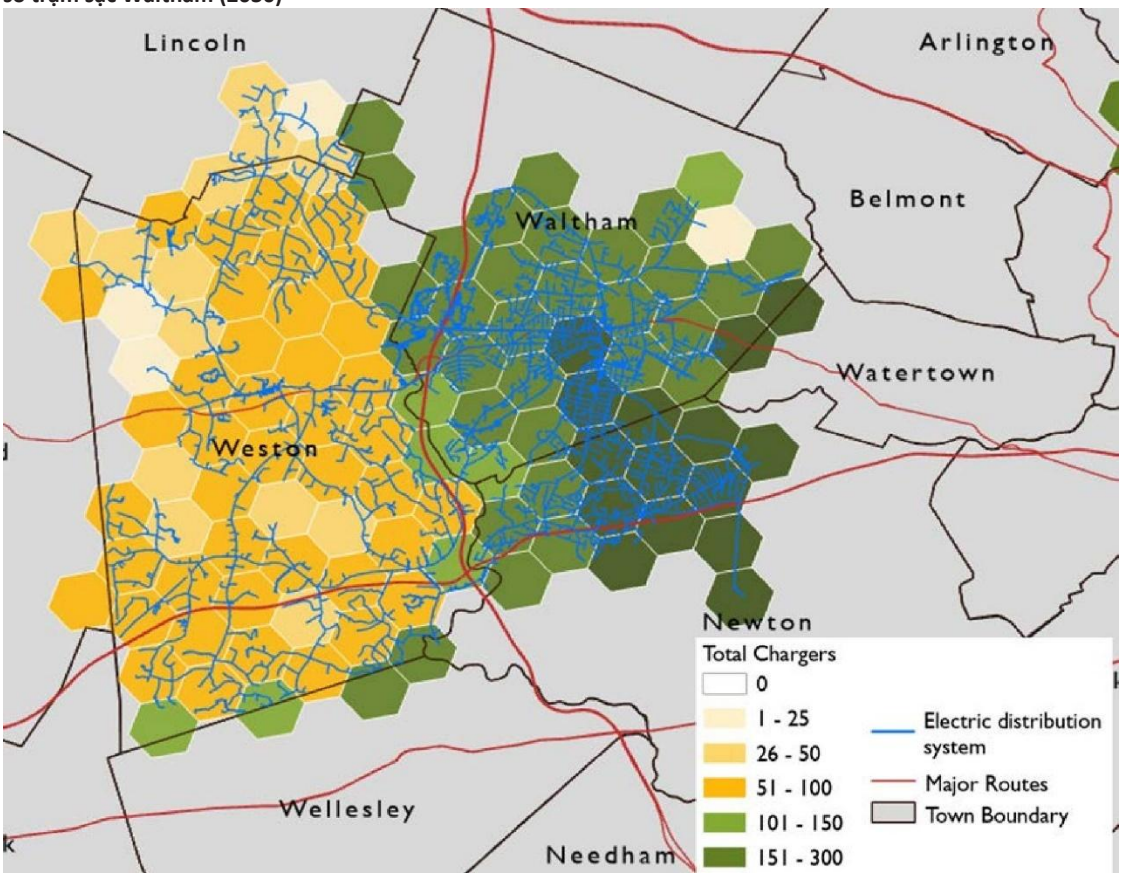


[17]Sở Y Tế Công Cộng Massachusetts, 2017. Chương 1 – Đặc Điểm Dân Số. Có sẵn tại https://www.mass.gov/files/ documents/2017/10/04/MDPH%202017%20SHA%20Chapter%201.pdf.

Khu Vực Ngoại Ô

Ở các khu vực ngoại ô, một trạm biến áp lớn thường phục vụ nhiều thị trấn. Ví dụ, vùng ngoại ô Waltham của Boston có một trạm biến áp phục vụ, trạm này cũng phục vụ cho Weston gần đó (xem Hình 5.20). Trạm biến áp này có thể phục vụ 16.000 trạm sạc vào năm 2030, trong đó hầu hết là trạm sạc dân dụng Cấp 1 và Cấp 2. Nếu không được quản lý, các trạm sạc này sẽ làm quá tải trạm biến áp và chiếm hơn 130 phần trăm công suất dự phòng khả dụng. Trung bình, trạm sạc dân dụng linh hoạt hơn các loại trạm sạc khác. Theo trường hợp sạc tiên tiến, các trạm sạc mới sẽ chỉ sử dụng 17 phần trăm công suất dự phòng khả dụng của trạm biến áp trong giờ cao điểm, cho thấy tiềm năng của các chương trình sạc có quản lý tại những khu vực địa lý này.

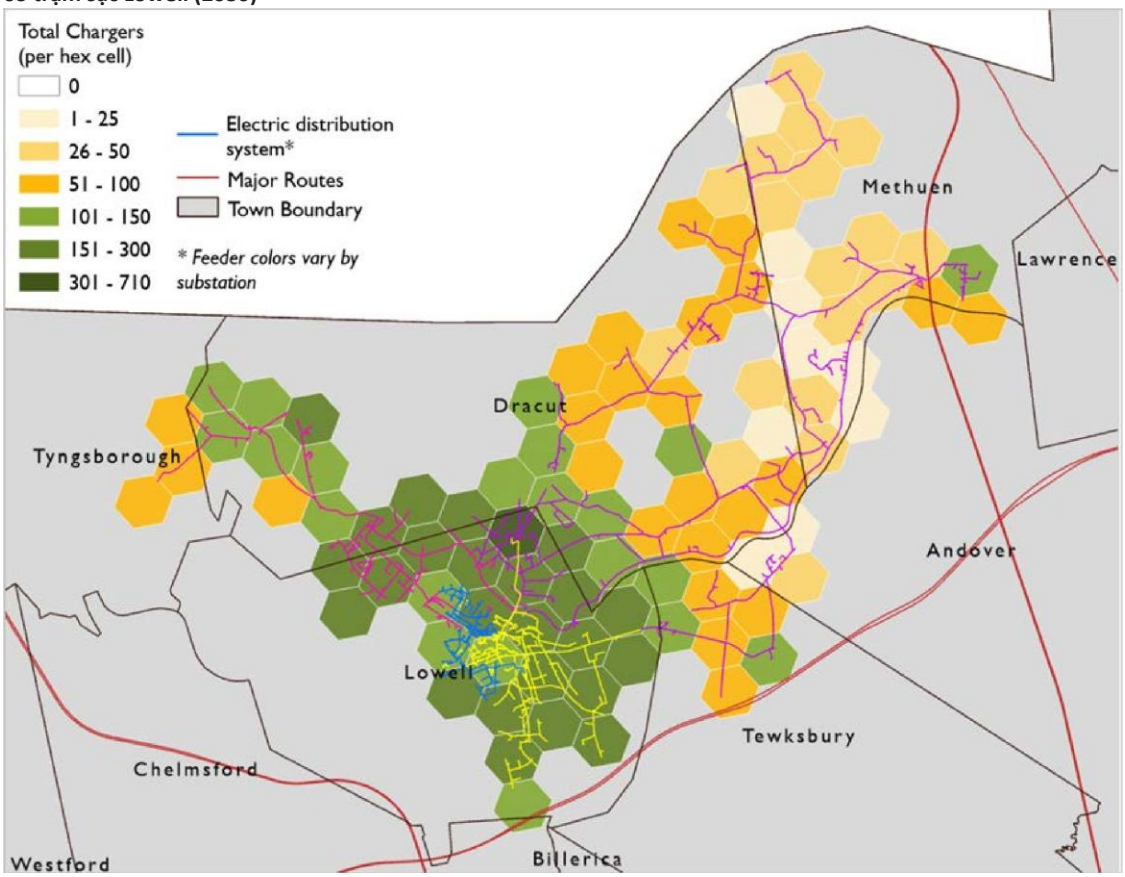
Hình 5.20. Tổng số trạm sạc Waltham (2030)



Khu Vực Đô Thị

Nhiều trạm biến áp thường phục vụ cho một khu vực đô thị duy nhất, như trường hợp của thành phố Lowell. Có hơn bốn trạm biến áp phục vụ thành phố Lowell và các vùng ngoại ô xung quanh (xem Hình 5.21). Tổng cộng, bốn trạm biến áp này dự kiến sẽ có thể phục vụ tối đa 10.600 trạm sạc vào năm 2030. Với công suất dự phòng lớn tại các trạm biến áp ở Lowell, trạm sạc dự kiến chỉ chiếm 20 phần trăm tổng công suất dự phòng có sẵn của trạm biến áp trong nghiên cứu điển hình này.

Hình 5.21. Tổng số trạm sạc Lowell (2030)



Các nghiên cứu điển hình tại các khu vực địa lý quan trọng cụ thể chứng minh tiềm năng của các chương trình sạc có quản lý nhằm giảm nhu cầu cao điểm và tránh chi phí về hệ thống điện. Tác động của lưới điện rất khác nhau tùy thuộc vào vị trí. Như đã thấy trong các ví dụ trên, các khu vực nông thôn như Harvard có xu hướng có tải thấp hơn và các dây dẫn điện có xu hướng dư thừa công suất, cho thấy rằng các khu vực nông thôn có thể dễ dàng đáp ứng tải EV trong tương lai hơn. Tải điện cao hơn ở các khu vực ngoại thành và thành thị kết hợp với công suất khả dụng thấp hơn trên các dây dẫn điện và tại các trạm biến áp khiến cho việc sạc có quản lý trở nên đặc biệt hiệu quả, nhất là ở những khu vực có mật độ nhà ở riêng biệt cao, nhiều khả năng tham gia và đáp ứng với các chương trình sạc có quản lý hơn. Tải EV dọc theo các hành lang giao thông, chẳng hạn như Charlton, khó để quản lý hơn vì các phương tiện đi qua đó cần phải sạc để đến điểm đích. Những khu vực này có thể cần nâng cấp lưới điện nhanh hơn vì gặp khó khăn trong việc áp dụng chương trình quản lý tải.

Giải quyết hệ thống phân phối quá tải

Các công ty tiện ích nên tham gia vào kế hoạch toàn diện để đáp ứng nhu cầu sử dụng xe điện tăng mạnh trong tương lai. Điều này có nghĩa là sử dụng các giải pháp thay thế không dùng dây song song với việc nâng cấp lưới điện vật lý để có giải pháp tiết kiệm chi phí và nhạy cảm với thời gian, qua đó xây dựng trạm sạc EV trên toàn tiểu bang.

Khi đủ khả thi và tiết kiệm chi phí, trước tiên nên giảm các tải điện hiện có thông qua các chương trình quản lý phía cầu, chẳng hạn như hiệu quả năng lượng, chương trình sạc có quản lý, tỷ lệ theo thời gian sử dụng, đáp ứng nhu cầu và tài nguyên năng lượng phân tán (DER). Ví dụ, việc bố trí các DER như hệ thống điện mặt trời và hệ thống lưu trữ pin tại các vị trí chiến lược có thể giúp giảm tác động lên lưới điện liên quan đến các trạm DCFC lớn và không cần phải nâng cấp lưới điện trên các dây dẫn điện hoặc trạm biến áp đó. So với việc nâng cấp dây dẫn điện và trạm biến áp trong vòng từ 2 đến 10 năm tùy thuộc vào quy mô nâng cấp, các giải pháp này thường có thể được triển khai nhanh giúp các công ty tiện ích có thời gian đánh giá khả năng tái cấu hình lại tải điện, cân bằng các pha để chuyển đổi tải điện không thể quản lý hay nhu cầu nâng cấp cơ sở hạ tầng truyền thống. Nếu cần nâng cấp cơ sở hạ tầng truyền thống, công ty tiện ích vẫn nên đánh giá cách tốt nhất để vận dụng các phương pháp này nhằm giảm thiểu quy mô, chi phí và thời gian nâng cấp lưới điện, đồng thời đảm bảo triển khai phương pháp sạc có quản lý phù hợp cho phần lưới điện đó.

Các chương trình quản lý tải điện EV phía cầu đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát chi phí hệ thống điện và hạn chế tình trạng tăng giá điện. Thông qua giải pháp chuyển thời điểm sạc sang các giai đoạn ngoài giờ cao điểm hoặc các giai đoạn có sản lượng điện tái tạo cao, các chương trình này có thể giúp "cân bằng" nhu cầu sử dụng điện trong giờ cao điểm, từ đó giảm nhu cầu và chi phí nâng cấp cơ sở hạ tầng và cải thiện hiệu quả lưới điện. Bảng 5.3 cho thấy vào năm 2035, dự kiến sẽ có 537 dây cấp điện bị quá tải. Theo đó, việc nâng cấp cơ sở hạ tầng lưới điện là tất yếu và toàn bộ người nộp thuế sẽ phải chịu chi phí. Tuy nhiên, nếu tận dụng được toàn bộ tiềm năng kỹ thuật của việc có quản lý, sẽ chỉ có 7 đường dây bị quá tải. Mặc dù không thể phát huy tối đa tiềm năng của giải pháp sạc có quản lý, nhưng việc mở rộng quy mô áp dụng sẽ đóng vai trò chiến lược để giảm chi phí hệ thống cho toàn bộ người nộp thuế và thúc đẩy các mục tiêu năng lượng sạch của Khối Thịnh Vượng Chung.

Bước đầu tiên để quản lý tải điện EV trong tương lai là tận dụng tối đa các giải pháp nâng cấp lưới điện thay thế. Tuy nhiên, việc nâng cấp lưới điện trên các trạm biến áp và dây dẫn điện là điều tất yếu và cần thiết tại nhiều địa điểm, nhất là khi làn sóng EV trở nên mạnh mẽ hơn so với dự kiến vào năm 2035 và khi quá trình điện khí hóa các lĩnh vực khác đặt ra nhiều yêu cầu hơn cho lưới điện. Bảng 5.7 tóm tắt một số giải pháp nâng cấp hệ thống phân phối này. Giải pháp nâng cấp lưới điện được chia thành nhiều cấp độ, như cấu hình lại tải dây dẫn điện hiện có, tái tạo đường dây điện hiện có và nâng cấp dây dẫn điện quá tải lên dây dẫn điện cao thế. Tốc độ tăng trưởng tải điện EV cao, nhất là khi kết hợp với tải điện từ quá trình điện khí hoá không liên quan đến EV khác, có thể đòi hỏi phải xây dựng hệ thống dây dẫn điện và trạm biến áp mới.

Bảng 5.7. Giải Pháp Giải Quyết Tác Động lên Lưới Điện

Giải Pháp Tiềm Năng	Mô tả	Thời hạn	Chi phí tương đối[18]
Giảm tải điện (từ EV và các tòa nhà) lên dây dẫn điện	Sử dụng giải pháp quản lý phía cầu (ví dụ: hiệu quả năng lượng, đáp ứng nhu cầu, quản lý tải chủ động) để giảm tải từ các tòa nhà và EV	thay đổi	thay đổi
Lưu trữ pin phân tán và năng lượng mặt trời phân tán	Sử dụng giải pháp lưu trữ pin ở cấp trạm biến áp, cấp nguồn hoặc cấp địa điểm để quản lý mức tiêu thụ trong giờ cao điểm (được lập kế hoạch toàn diện và xem xét về năng lượng mặt trời phân tán)	thay đổi	thay đổi
Tái cấu hình tải dây dẫn điện	Chuyển tải điện sang dây dẫn điện lân cận, nếu có thể/khả thi	3-8 tháng[19]	$
Cân bằng các pha	Phân phối lại tải điện trên các đường dây điện một pha (trong các đường dây ba pha) ở cùng một mạch	3-12 tháng[19]	$
Tái tạo	Thay thế các dây dẫn điện hiện có bằng cáp điện cao thế	3-12 tháng,[19] 10-14 tháng[20]	$$
Chuyển đổi điện áp của dây dẫn điện	Nâng cấp các dây dẫn điện quá tải lên dây dẫn điện cao thế (ví dụ: dây dẫn điện từ 4,16 kV lên 13,2 kV)	3-12 tháng[19]	$$
Xây dựng dây dẫn điện mới	Xây dựng các dây dẫn điện mới	12-26 tháng[20]	$$$
Nâng cấp trạm biến áp phân phối	Nâng cấp máy biến áp và các thiết bị khác khi cần thiết để tăng công suất trạm biến áp và dây dẫn điện	12-18 tháng,[19] >24 tháng[20]	$$$
Xây dựng trạm biến áp phân phối mới	Xây dựng các trạm biến áp mới	24-48 tháng[19,20]	$$$$

[18] Phạm vi chi phí tương đối là: $: <$1 triệu; $$: $1-3 triệu; $$$: $3-5 triệu; $$$$: >$5 triệu.

[19]Borlaug và cộng sự, 2021. Điện khí hóa xe tải hạng nặng và tác động của việc sạc tại bãi đậu xe lên hệ thống phân phối điện. Nature Energy. Có sẵn tại https://doi.org/10.1038/s41560-021-00855-0

[20]Black và Veatch, 2022. 10 bước để xây dựng đội xe điện bền vững – Mạng lưới sạc tối ưu giúp đảm bảo lợi ích theo ba trụ cột (kinh tế, môi trường, xã hội). Có sẵn tại https://webassets.bv.com/2022-08/22CCx10StepsFleetEbook%20%281%29.pdf

Ý Kiến của Công Chúng

Các bên liên quan đã chia sẻ ý kiến về tác động lên lưới điện và các giải pháp sạc có quản lý tại các cuộc họp EVICC thường kỳ, phiên điều trần công khai Đánh Giá Lần Thứ Hai và thông qua các cơ hội tham vấn khác. Sau đây là phần tóm tắt các ý kiến đó:

- Nhìn chung, các hạn chế về lưới điện được xác định là rào cản lớn đối với việc triển khai trạm sạc tại các vùng nông thôn, do việc nâng cấp cơ sở hạ tầng có thể gây tốn kém. Các bên liên quan cho biết cần tăng cường đào tạo và nâng cao nhận thức cho chủ sở hữu hoặc đơn vị vận hành về phí phụ tải, đồng thời cần có giải pháp công nghệ hoặc chương trình hỗ trợ nhằm giảm tác động của các khoản phí này.
- Các bên cũng kêu gọi mở rộng thêm nhiều tuỳ chọn kết hợp sạc EV với lưu trữ pin, nhất là ở các cộng đồng EJ và khu vực nông thôn, để có thể giảm thiểu khả năng phải nâng cấp lưới điện và giảm phí phụ tải.
- Đối với các cộng đồng nông thôn, ứng dụng năng lượng mặt trời và lưu trữ pin vào cơ sở hạ tầng sạc EV cũng được đề xuất để giúp việc sạc ở nông thôn linh hoạt hơn trước tình trạng mất điện lưới thường xuyên.

Tóm tắt các ý kiến được nêu ra trong phiên điều trần công khai về Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai và biên bản cũng như bài thuyết trình từ các cuộc họp công khai trước đó của EVICC có sẵn trên trang web EVICC.

Khuyến Nghị của EVICC

EVICC khuyến nghị thực hiện những hành động sau đây để giải quyết các chủ đề chính được nêu trong Chương này và giảm thiểu tác động của việc sạc EV lên lưới điện trong tương lai.

- Hành Động của Cơ Quan: Khám phá thêm các thiết kế biểu giá đổi mới, cơ cấu ưu đãi mới lạ và chiến lược tương tác với khách hàng như sạc chủ động có quản lý hoặc chiến dịch nhằm tăng tỷ lệ tham gia các chương trình sạc có quản lý hiện có, nhằm tối đa hóa tiềm năng thực tiễn của sạc có quản lý, tránh nâng cấp lưới điện và giảm thiểu chi phí liên quan lên lưới điện ở những khu vực dự kiến gặp áp lực lưới điện vào các năm 2030 hoặc 2035. *((Các) đơn vị chủ trì: DOER và EDC; Hỗ trợ: EEA và DPU, tùy theo trường hợp)*
- Hành Động của Cơ Quan: Xây dựng chiến lược sạc có quản lý dài hạn, xác định lợi ích của chương trình, số liệu đo lường hiệu quả về chi phí và cơ cấu ưu đãi, đồng thời tích hợp bài học kinh nghiệm từ các dự án thí điểm và thực hành tốt nhất của ngành vào quá trình triển khai rộng rãi hơn. Chiến lược đó phải bao gồm các số liệu liên quan phản ánh sâu sắc, rõ ràng về tiến độ xây dựng và triển khai chiến lược toàn diện. *((Các) đơn vị chủ trì: DOER và EDC; Hỗ trợ: EEA và DPU, tùy theo trường hợp)*

- Hành Động của Cơ Quan: Kết hợp các biện pháp giảm tải dự kiến từ các chương trình sạc có quản lý vào các nỗ lực và kế hoạch quy hoạch hệ thống phân phối. *((Các) đơn vị chủ trì: EDCs; Hỗ trợ: DOER, EEA và DPU, tùy theo trường hợp)*
- Hành Động của Cơ Quan: Tiếp tục phối hợp liên tục để xác định và thực hiện các bước tiếp theo liên quan đến kế hoạch quản lý tải điện EV và khả năng điều phối tải theo mô hình Vehicle-to-Everything (V2X). *((Các) đơn vị chủ trì: DOER và EEA; Hỗ trợ: MassCEC, DPU, tùy theo trường hợp và EDC)*
- Hành Động của Cơ Quan: Xây dựng khung lập kế hoạch để tích hợp các dự báo về cơ sở hạ tầng sạc EV vào quy hoạch hệ thống phân phối điện thông qua các yêu cầu được nêu trong Mục 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024, bao gồm xác định các hạn chế tiềm ẩn về lưới điện có thể do điện khí hóa giao thông vào năm 2030 và 2035 để các EDC tiếp tục điều tra. Khung này phải bao gồm quy trình mà EDC sẽ xác định và nộp đơn xin phê duyệt với DPU về các nâng cấp lưới điện cần thiết. Khung lập kế hoạch và các nâng cấp đối với lưới điện cần bảo đảm rằng những địa điểm sạc có giá trị cao đã được xác định, chẳng hạn như các Khu Dịch Vụ của MassDOT, có đủ công suất lưới điện để hỗ trợ việc sạc EV hạng nhẹ, trung và nặng, trong khung thời gian cần thiết nhằm đáp ứng các yêu cầu về khí hậu của Khối Thịnh Vượng Chung. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và EDC; Hỗ trợ: DOER, MassDOT, MBTA và DPU, tùy theo trường hợp)*
- Hành Động của Cơ Quan: Đánh giá khả năng thích ứng của lưới điện và nhu cầu về cơ sở hạ tầng cho EV trước, trong và sau các sự cố thời tiết lớn và các sự cố khẩn cấp khác, đặc biệt tập trung vào các phương tiện khẩn cấp và đội xe vận tải công cộng, xác định các rủi ro chính về độ tin cậy và các giải pháp sử dụng nguồn điện dự phòng, như hệ thống năng lượng mặt trời và hệ thống lưu trữ độc lập, để hỗ trợ lập kế hoạch trong tương lai. ((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MassDOT, MBTA, EDC và các cơ quan quản lý tình trạng khẩn cấp)
- Hành Động của Cơ Quan: Tiếp tục phối hợp liên tục để xác định và thực hiện các bước tiếp theo liên quan đến quy trình kết nối trạm sạc EV. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA, DOER và EDC; Hỗ trợ: MassDOT, MBTA và DPU, tùy theo trường hợp)*

6. Trải Nghiệm Sạc của Người Tiêu Dùng

Điểm Chính Rút Ra

- Cải thiện trải nghiệm của người tiêu dùng là điều cần thiết để áp dụng EV và đòi hỏi cơ sở hạ tầng sạc đáng tin cậy, các tuỳ chọn thanh toán thuận tiện, biển báo đáng tin cậy và dịch vụ khách hàng dễ tiếp cận.
- Các nguồn lực như ứng dụng di động về mạng lưới sạc, tích hợp hệ thống định vị, dịch vụ đăng ký, đường dây hỗ trợ khách hàng và tài liệu giáo dục sẽ giúp người tiêu dùng tìm hiểu về cách sạc EV trên đường và tại nhà.
- Để cải thiện trải nghiệm của người dùng, thì độ tin cậy của trạm sạc, việc chia sẻ dữ liệu trên các mạng lưới sạc, chuẩn hoá thông tin giá cả và xây dựng hướng dẫn rõ ràng cũng như cơ chế thực thi liên quan đến việc công bố giá sẽ là các khía cạnh chính cần được xem xét kỹ lưỡng.
- Việc chuẩn hóa thanh toán tại các cụm sạc là rất quan trọng để cải thiện trải nghiệm của khách hàng, vì khách hàng thích được trải nghiệm tương tự như ở các trạm xăng truyền thống: thanh toán bằng thẻ tín dụng tại cụm sạc hoặc bằng các hình thức khác liền mạch hơn như công nghệ Cắm và Sạc.
- Massachusetts đã xây dựng nhiều quy định khác nhau liên quan đến trạm sạc EV và sẽ bắt đầu thực hiện các quy định về độ tin cậy cũng như yêu cầu đăng ký đối với các cụm sạc công cộng bắt đầu từ năm 2026.

EV đang nhanh chóng trở nên phổ biến với người tiêu dùng. Hơn 35.000 xe điện mới (bao gồm cả xe PHEV) đã được đăng ký tại Massachusetts vào năm 2024, nâng tổng số xe điện được đăng ký tại tiểu bang này lên gần 140.000.[1] Mặc dù EV ngày càng phổ biến, người tiêu dùng vẫn lo ngại về khả năng tiếp cận và độ tin cậy của việc sạc. Vậy nên, việc giải quyết những mối lo ngại này là rất quan trọng để duy trì sự hài lòng của người dùng EV và phát triển cộng đồng người dùng EV.

Phần này mô tả những cân nhắc chính của người tiêu dùng liên quan đến việc sạc EV, tóm tắt các nguồn lực sẵn có, trình bày chi tiết tiêu chuẩn về độ tin cậy, quy trình đăng ký, chia sẻ dữ liệu và vận hành giúp của trạm sạc hiện tại và được đề xuất, giúp mang lại trải nghiệm sạc suôn sẻ khi lượng người tiêu dùng EV tiếp tục tăng.

Mục Tiêu Trải Nghiệm Người Dùng

Trải nghiệm tích cực của người tiêu dùng với cơ sở hạ tầng sạc EV là điều quan trọng đối với tất cả các bên liên quan. Để thành công tạo trải nghiệm mạng lưới sạc EV tốt, nhu cầu bổ sung của các bên liên quan cũng cần được xem xét:

- Đối với **người sử dụng EV**, quy trình sạc dễ tiếp cận, đáng tin cậy và liền mạch sẽ nâng cao sự hài lòng và khuyến khích họ chuyển sang sử dụng EV. Giao diện phức tạp hoặc dịch vụ không đáng tin cậy có thể khiến người dùng tiềm năng nản lòng.
- Đối với **chủ sở hữu cụm sạc**, trải nghiệm tích cực của người dùng sẽ giữ chân khách hàng và xây dựng lòng trung thành với thương hiệu, từ đó giúp tăng doanh thu.
- Đối với **các nhà hoạch định chính sách**, việc đảm bảo quá trình sạc dễ tiếp cận và thân thiện với người dùng sẽ thúc đẩy nhu cầu sử dụng EV, qua đó giúp đạt được mục tiêu áp dụng.

Tóm Tắt về Hỗ Trợ Người Dùng tại Cụm Sạc Hiện Có

Có rất nhiều dịch vụ hỗ trợ giúp người sử dụng EV tìm được cụm sạc EV. Các dịch vụ hỗ trợ này có nhiều hình thức và hoạt động nhằm giúp người sử dụng EV dễ dàng tìm được cụm sạc vận hành và bảo trì tốt, cũng như nắm được tình trạng sẵn có của cụm sạc và tích hợp các cụm sạc vào quá trình lập kế hoạch tuyến đường. Bảng 6.1 trình bày chi tiết một số loại nguồn lực tiêu dùng phổ biến.

Thông Tin về Nguồn Lực và Ưu Đãi của Chính Phủ

Ngoài các nguồn lực do các nhà sản xuất thiết bị gốc (OEM), đại lý xe, chủ cơ sở và các bên liên quan khác trong khu vực tư nhân tạo ra, còn có một số nguồn lực do cơ quan chính phủ điều hành dành cho người sử dụng EV tại Massachusetts.

[1]Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng Massachusetts "Báo Cáo Khí Hậu Massachusetts 2024 – Giảm Phát Thải Khí về Giao Thông." Mass.gov. Truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025. https://www.mass.gov/info-details/2024-massachusetts-climate-report-card-transportation-decarbonization.

Bảng 6.1. Nguồn Lực dành cho Người Tiêu Dùng để Hiểu và Sử Dụng Mạng Lưới Sạc EV

Nguồn lực	Mô tả	Ví dụ
Ứng Dụng Di Động về Mạng Lưới Sạc	Cung cấp thông tin theo thời gian thực về vị trí trạm sạc, tình trạng sẵn có và đánh giá của người dùng.	PlugShare, ChargePoint
Tích Hợp Hệ Thống Định Vị	Cho phép lập kế hoạch tuyến đường liền mạch với các trạm sạc.	Tesla, Google Maps, Apple Maps
Dịch Vụ Đăng Ký	Cung cấp mức giá chiết khấu và khả năng tiếp cận độc quyền vào mạng lưới.	Thẻ Electrify America
Đường Dây Hỗ Trợ Khách Hàng	Các chuyên gia EV trực tiếp hỗ trợ giải đáp các câu hỏi cơ bản và xử lý các vấn đề kỹ thuật	Đường Dây Hỗ Trợ Masscec
Tài Liệu Giáo Dục	Giúp người sử dụng EV mới hiểu về quy trình và các tùy chọn sạc. Ví dụ: cẩm nang về cách thực hiện, tài liệu hướng dẫn, v.v.	Trang web Năng Lượng Sạch Ở Ngay Đây của MassCEC Trang web "Drive Green" của Liên minh Người Tiêu Dùng Năng Lượng Xanh

Trang Web Nguồn Lực của MassCEC

Trung Tâm Năng Lượng Sạch Massachusetts đang phát triển các trang web trung tâm thông tin toàn diện nhằm mục đích thúc đẩy khách hàng dân cư, tổ chức thương mại, đại lý và cộng đồng MLP áp dụng EV. Các trang web sẽ bao gồm thông tin về chương trình giảm giá và ưu đãi cũng như về đường dây hỗ trợ khách hàng để giúp khách hàng đưa ra quyết định mua sắm thiết bị. Bộ trang web nguồn lực đầy đủ sẽ bao gồm các nguồn lực dành cho những đối tượng sau:

- Người Tiêu Dùng Dân Cư (trang web hoạt động vào mùa xuân năm 2025)
- Các Tổ Chức Thương Mại và Tổ Chức Tư Nhân (sẽ được công bố sau)
- Đại Lý Xe (sẽ được công bố sau)
- Cư Dân ở Khu Vực Nhà Máy Điện Đô Thị (sẽ được công bố sau)

Hướng Dẫn Nguồn Lực của EVICC

Ủy Ban Kỹ Thuật EVICC cũng đã xây dựng Hướng Dẫn Nguồn Lực dành cho Chủ Sở Hữu-Người Vận Hành Cụm Sạc EV, qua đó cung cấp hướng dẫn cho chủ sở hữu-người vận hành cụm sạc công cộng Cấp 2 về cách thiết lập mức sạc EV để mang lại mức sử dụng tối ưu và trải nghiệm tích cực cho khách hàng. Hướng dẫn này cũng bao gồm tài liệu bổ sung về cách xác định mức phí sạc dựa trên năng lượng phù hợp, cung cấp tính toán mẫu để thiết lập mức phí dựa trên năng lượng công bằng và bền vững cho các cụm sạc EV.

EVICC cũng đã hợp tác với Văn Phòng Công Lý và Công Bằng Môi Trường để xây dựng *Hướng Dẫn Bố Trí Công Bằng Các Cụm Sạc Xe Điện tại Cộng Đồng EJ*, nhằm đảm bảo cơ sở hạ tầng sạc EV công bằng và dễ tiếp cận tại các cộng đồng EJ trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung.

EVICC dự định phát triển thêm các hướng dẫn nguồn lực cho nhiều đối tượng khác nhau trong tương lai, bao gồm mở rộng Hướng Dẫn Nguồn Lực dành cho Chủ Sở Hữu-Người Vận Hành Cụm Sạc để kết hợp cùng trạm sạc DCFC.

Những Cân Nhắc Chính về Trải Nghiệm của Người Tiêu Dùng

Các nguồn lực được mô tả ở trên giúp hỗ trợ trải nghiệm sạc của người dùng EV. Tuy nhiên, nhiều yếu tố thực tế ảnh hưởng đến trải nghiệm mạng lưới sạc EV của người tiêu dùng và phải được xem xét trong các quyết định về xây dựng chương trình và chính sách. Sau đây là những lo ngại các bên liên quan thường chia sẻ trong các cuộc họp và Phiên Điều Trần Công Khai được thực hiện trong quá trình Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai.

Độ Tin Cậy

Độ tin cậy của trạm sạc được xác định là rào cản lớn đối với việc áp dụng EV và nhiều bên liên quan đã đưa ra các quy định về độ tin cậy như một giải pháp chính để cải thiện trải nghiệm sạc của người tiêu dùng. Các thành phần phần cứng của trạm sạc (cổng sạc, cáp và đầu nối), phần mềm sạc (giao diện cổng sạc, ứng dụng và hệ thống thanh toán) và mạng lưới sạc đều phải hoạt động bình thường để duy trì cung cấp dịch vụ đáng tin cậy. Các yếu tố này được thể hiện thông qua các biện pháp 'thời gian hoạt động' để tính toán phần trăm thời gian cụm sạc EV hoạt động để người sử dụng EV có thể đến trạm, kết nối và sạc thành công.

Chia Sẻ Dữ Liệu

Người tiêu dùng chỉ ra các yêu cầu về chia sẻ dữ liệu và khả năng tương tác là một yếu tố cần cân nhắc khi sử dụng EV, đồng thời đưa ra số lượng ứng dụng di động hiện đang được yêu cầu cung cấp vị trí các cụm sạc thực sự hoạt động. EEA đang tích cực làm việc để thực hiện khuyến nghị này và giúp việc chia sẻ dữ liệu trở nên dễ dàng và an toàn hơn, đồng thời tìm các phương pháp để đảm bảo trạng thái trạm sạc, tính khả dụng và giá cả được hiển thị rõ ràng, chính xác và có thể truy cập thông qua các nền tảng như Google Maps, Waze, Apple Maps và Plug Share.

Để theo dõi chính xác độ tin cậy của trạm sạc, EVICC có nhiệm vụ xây dựng **các quy định về độ tin cậy cho các cụm sạc EV,**[2] trong đó sẽ bao gồm các định nghĩa và tiêu chuẩn về thời gian hoạt động. EVICC đang trong quá trình xây dựng các quy định này trong năm 2025, với sự đóng góp ý kiến từ các thành viên và Ủy Ban Kỹ Thuật EVICC. Ủy Ban Kỹ Thuật EVICC sẽ bao gồm các OEM và một số trong đó có nhiệm vụ theo dõi thời gian hoạt động nội bộ và/hoặc có kinh nghiệm báo cáo dữ liệu ở từng trạm sạc cho khách hàng và cơ quan quản lý. Dữ liệu và chức năng hiện tại của OEM và các tiêu chuẩn về độ tin cậy cần thiết cho NEVI, có hiệu lực từ ngày 30 tháng 3 năm 2023 và bao gồm yêu cầu về thời gian hoạt động tối thiểu là 97%, [3] sẽ được sử dụng để thông báo về việc phát triển các tiêu chuẩn về độ tin cậy.

[2] Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, § 5, Đạo Luật Năm 2024 (Mass.), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

[3] Cục Quản Lý Đường Bộ Liên Bang, Tiêu Chuẩn và Yêu Cầu về Cơ Sở Hạ Tầng Xe Điện Quốc Gia, Công Báo Liên Bang Mỹ, Tập 88, Trang 13450 (ngày 28 tháng 2 năm 2023), https://www.federalregister.gov/documents/2023/02/28/2023-03500/national-electric-vehicle-infrastructure-standards-and-requirements.

Ngoài ra, Mục 5 của Đạo Luật Khí Hậu 2024 yêu cầu chia sẻ dữ liệu theo thời gian thực, qua đó giúp cải thiện trải nghiệm sạc của khách hàng.[4] Dữ liệu về phương tiện và người tiêu dùng hiện đang được tổng hợp thông qua các nền tảng như Google, Apple Maps và Plugshare để cung cấp cho người sử dụng EV thông tin chi tiết về vị trí và tình trạng sẵn có của cụm sạc. Dữ liệu từ các cụm sạc thường được các OEM tổng hợp nhưng thường không được chia sẻ ra ngoài công ty vì nhiều lý do. Tuy nhiên, trong khi một số dữ liệu sạc được chia sẻ thông qua API - thường là dưới dạng các bản cập nhật tự động, định kỳ - thì phần lớn dữ liệu vẫn chỉ được lưu hành nội bộ trong các OEM và các bản cập nhật trạng thái (bao gồm cả tình trạng sẵn có của trạm sạc) có thể không được cập nhật theo thời gian thực do các hạn chế về mặt kỹ thuật hoặc thực tế trong các OEM hoặc trong chính các nền tảng. Cách tiếp cận rời rạc này dẫn đến thông tin không nhất quán hoặc không đầy đủ, khiến người tiêu dùng phải xoay xở trong một hệ thống thiếu liên kết.

Đăng Ký Trạm Sạc

Một phần của việc đảm bảo độ tin cậy của trạm sạc và khả năng thực thi các quy định về độ tin cậy là phải đăng ký trạm sạc trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung. Dựa trên những lo ngại về độ tin cậy của trạm sạc, Đánh Giá Ban Đầu của EVICC năm 2023 đã bổ sung khuyến nghị rằng tiểu bang nên thông qua luật yêu cầu các cụm sạc công cộng phải đăng ký với Bộ Phận Tiêu Chuẩn Massachusetts, để cơ quan này có thể thường xuyên kiểm tra độ chính xác của các cụm sạc. Vào tháng 2 năm 2024, EVICC đã cung cấp cho DOS $500.000 theo Đạo Luật Kế Hoạch Cứu Hộ Hoa Kỳ (ARPA) để tạo ra Chương Trình Kiểm Tra Trạm Sạc Xe Điện (EV), trong đó có các yêu cầu thiết lập một hệ thống kiểm tra và thử nghiệm thống nhất cho các cụm sạc EV công cộng[5] Sau đó, Đạo Luật Khí Hậu 2024 đã đặt ra các yêu cầu đối với DOS liên quan đến việc sạc EV, bao gồm giám sát các biện pháp bảo vệ người tiêu dùng như: đảm bảo tính chính xác của giá và khối lượng điện được bán, cũng như các yêu cầu tối thiểu về cách thức thông báo và hiển thị thông tin về giá.

Đạo Luật Khí Hậu 2024 là bước khởi đầu tốt đẹp hướng tới việc đảm bảo đăng ký trạm sạc được thực hiện như một biện pháp bảo vệ người tiêu dùng quan trọng. Tuy nhiên, cần phải làm rõ hơn vai trò của DOS nhằm bảo vệ chủ sở hữu và người vận hành cụm sạc EV khỏi tình trạng thiếu đồng bộ giữa nhiều quy định và tiêu chuẩn kiểm tra của đô thị, cũng như với các tiêu chuẩn được áp dụng ở những tiểu bang khác. Ngoài ra, để đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn vận hành quốc gia và các phương pháp tốt nhất về việc tiết lộ thông tin cho khách hàng, DOS cần được trao quyền để thực thi những tiêu chuẩn này và chia sẻ dữ liệu trạm sạc với các cơ quan chính phủ khác.

Tiết Lộ và Thanh Toán của Người Tiêu Dùng

Trải nghiệm thanh toán của người dùng tại các cụm sạc EV rất khác nhau và đây cũng được cho là nguyên nhân khiến người tiêu dùng không hài lòng. Các cụm sạc thường thuộc sở hữu tư nhân, mỗi nhà cung cấp sử dụng một hình thức thanh toán khác nhau, từ ứng dụng di động độc quyền, thẻ tín dụng cho đến công nghệ Cắm và Sạc.

[4]Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, § 5, Đạo Luật năm 2024 (Mass.), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

[5]Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng Massachusetts, "Chính Quyền Healey-Driscoll Công Bố Khoản Đầu Tư $50 Triệu vào Cơ Sở Hạ Tầng Sạc Xe Điện", Mass.gov, ngày 7 tháng 2 năm 2024, https://www.mass.gov/news/healey-driscoll-administration-announces-50-million-investment-in-electric-vehicle-charging-infrastructure.

Cắm & Sạc là công nghệ cho phép xác thực và thanh toán tự động khi cắm EV vào cụm sạc tương thích. Công nghệ này cho phép sạc EV bằng cách chỉ cần cắm điện - không cần ứng dụng, thẻ hoặc đăng nhập.

EVICC đã phát triển Nguồn Lực dành cho Chủ Sở Hữu-Người Vận Hành Cụm Sạc EV đối với các Cụm Sạc EV công cộng Cấp 2 để cung cấp hướng dẫn về phí và chính sách, cũng như cách đảm bảo sự cân bằng tốt nhất giữa tối đa hóa mức độ sử dụng và mức độ hài lòng của khách hàng.[6] Tuy nhiên, EVICC hiểu được mong muốn mạnh mẽ của công chúng về các phương pháp tiếp cận dễ dàng hơn như ở các trạm xăng truyền thống. Theo đó khách hàng có thể thanh toán bằng thẻ tín dụng tại cụm sạc, hay còn gọi là công nghệ Cắm & Sạc. Việc cung cấp các cấu trúc giá tương đương, chẳng hạn như $/kWh, trên khắp các mạng lưới cũng giúp khách hàng hiểu rõ hơn về giá và giúp đảm bảo minh bạch về giá. Những thực hành tốt nhất này và các yêu cầu về việc công bố đầy đủ các chi phí và phí phụ trợ đánh vào người tiêu dùng thông qua mọi phương tiện có sẵn sẽ được kết hợp với các yêu cầu đối với chủ sở hữu cụm sạc tiếp nhận nguồn lực của tiểu bang hoặc công ty tiện ích hoặc vào các quy định trong tương lai do DOS phát triển. EEA và EVICC sẽ làm việc với các cơ quan tiểu bang, công ty tiện ích và DOS có liên quan để đánh giá khả năng kết hợp các yêu cầu về quy trình thanh toán tiêu chuẩn.

Tiêu Chuẩn Vận Hành

Xây dựng các tiêu chuẩn vận hành rõ ràng là chìa khóa để nâng cao trải nghiệm của người tiêu dùng EV, nhất là khi những thách thức về khả năng tương tác của trạm sạc vẫn tiếp diễn. Những thách thức này phát sinh do sự không đồng bộ giữa các loại trạm sạc và tiêu chuẩn đầu nối xe. Có ba loại Trạm Sạc EV chính. Trạm Sạc Cấp 1 sử dụng ổ cắm điện gia dụng tiêu chuẩn 120 volt và thường được sử dụng để sạc qua đêm. Trạm Sạc Cấp 2 hoạt động ở mức điện áp từ 208 đến 240 volt và thường được sử dụng trong các trường hợp sạc ở nơi công cộng và khu dân cư. Tốc độ sạc của các loại trạm sạc này có thể thay đổi tùy theo công suất điện và điều kiện lưới điện. Trạm sạc DCFC, còn được gọi là trạm sạc Cấp 3, có tốc độ sạc nhanh nhất nhưng yêu cầu xe phải có ổ cắm sạc DC tương thích.

Vấn đề trở nên phức tạp hơn khi số lượng các loại đầu nối cũng khác đa dạng. Hầu hết các xe không phải của Tesla đều sử dụng đầu nối J1772 cho sạc AC Cấp 1 và Cấp 2, trong khi Hệ Thống Sạc Kết Hợp (CCS) và CHAdeMO được sử dụng cho DCFC, mặc dù CHAdeMO đang dần bị loại bỏ. Tesla sử dụng Tiêu Chuẩn Sạc Bắc Mỹ (NACS) và hầu hết các nhà sản xuất cũng đang chuyển sang NACS để chuẩn hóa. Quy định mới nhất của NEVI, được thực hiện vào ngày 30 tháng 3 năm 2023, xây dựng các yêu cầu về khả năng tương tác trong quá trình giao tiếp giữa trạm sạc và EV, giữa mạng lưới trạm sạc và trạm sạc, cũng như giữa các mạng lưới trạm sạc để đảm bảo rằng trạm sạc có khả năng giao tiếp cần thiết để thực hiện sạc thông minh. EVICC đang sử dụng quy định mới nhất của NEVI làm cơ sở để phát triển các tiêu chuẩn về độ tin cậy cho các trạm sạc được tài trợ công và lắp đặt trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung bắt đầu từ năm 2026.

[6] Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng Massachusetts, *Nguồn Lực dành cho Chủ Sở Hữu-Người Vận Hành Cụm Sạc Xe Điện (EV): Hướng Dẫn về Chính Sách và Chi Phí Cụm Sạc EV Công Cộng Cấp 2,* truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025,https://www.mass.gov/doc/electric-vehicle-ev-charging-station-owner- operator-resource-public-level-2-ev-charging-station-fees-and-policies-guide/download.

Các Biện Pháp Bảo Vệ Người Tiêu Dùng Khác

Phản hồi của công chúng bao gồm những lo ngại về trải nghiệm sử dụng trạm sạc EV đối với người khuyết tật. Những cân nhắc về không gian cho các đơn vị sạc theo Đạo Luật Người Mỹ Khuyết Tật (ADA) rất quan trọng và Cơ Quan Hỗ Trợ Tiếp Cận Cho Người Khuyết Tật Hoa Kỳ[7] đã đưa ra các khuyến nghị về việc tuân thủ ADA đối với các điểm sạc EV nhưng vẫn chưa được đưa vào các quy định của liên bang. Các cân nhắc về không gian - chiều rộng và chiều dài của chỗ đậu xe phải được xem xét, bên cạnh việc đảm bảo khả năng tiếp cận từ nhiều cổng khác nhau trên xe vì vị trí cổng sạc thường thay đổi tuỳ mẫu xe. Ngoài ra, MassEVIP yêu cầu phải đáp ứng các tiêu chuẩn về khả năng tiếp cận của Cơ Quan Hỗ Trợ Tiếp Cận Cho Người Khuyết Tật Hoa Kỳ, chẳng hạn như chỗ đậu xe dài 20 feet và các thông số kỹ thuật khác. [8] Luật pháp tại Tiểu bang California yêu cầu phải có ít nhất một trạm sạc phù hợp cho xe van ở tất cả các địa điểm lắp đặt trạm sạc mới. [9]

Người tiêu dùng có thể tiếp cận thông tin về trạm sạc EV mà không cần truy cập vào thiết bị hoặc phương tiện và đây cũng là một phần của trải nghiệm trạm sạc EV. Khi lái xe, người tiêu dùng không nên cố gắng sử dụng các ứng dụng di động trên điện thoại hoặc màn hình trên xe để tìm cụm sạc gần nhất. Không có nhiều biển báo giao thông hướng dẫn người sử dụng EV đến các trạm sạc EV. Tương tự, khi đến cụm sạc, thông tin về phí sạc và cơ cấu giá thường không được nêu rõ ràng, do đó người tiêu dùng phải sử dụng ứng dụng không quen dùng khác để truy cập thông tin này. Ngoài ra, nếu không có chức năng chạm để thanh toán hoặc công nghệ Cắm & Sạc, người tiêu dùng có thể phải sử dụng một nền tảng thanh toán có thể không quen dùng khác để sạc xe. Việc cải thiện những trải nghiệm "ngoại tuyến" về biển báo đường bộ và thông tin phí sạc sẽ cải thiện trải nghiệm sạc EV cho người tiêu dùng và EVICC có thể sẽ xem xét điều này.

Quan trọng là những cân nhắc chung của người tiêu dùng cũng cần được xem xét khi các tiêu chuẩn về mạng lưới sạc EV được phát triển ở cấp tiểu bang và cấp quốc gia. Phần tiếp theo mô tả tiêu chuẩn về độ tin cậy, quy trình đăng ký, chia sẻ dữ liệu và vận hành của trạm sạc hiện tại và trạm sạc được đề xuất.

[7]Cơ Quan [7]Hỗ Trợ Tiếp Cận Cho Người Khuyết Tật Hoa Kỳ, Đề Xuất Thiết Kế Cụm Sạc EV Thân Thiện và Dễ Tiếp Cận, sửa đổi lần cuối ngày 17 tháng 7 năm 2023, truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025,https://www.access-board.gov/tad/ev/.

[8]Sở Bảo Vệ Môi Trường Massachusetts, Yêu Cầu về Hỗ Trợ Tiếp Cận Công Cộng tại Các Cụm Sạc MassEVIP, truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025, https://www. mass.gov/doc/massevip-public-access-charging-requirements/download.

[9] Sở Dịch Vụ Tổng Hợp California, Quy Định về Khả Năng Tiếp Cận Cụm Sạc Xe Điện tại California, 2020, https://scag.ca.gov/sites/main/ files/file-attachments/tt031020_californiaevcsaccessibilityregulations.pdf.

Các Thực Hành Tốt Hiện Nay về Độ Tin Cậy, Quy Trình Đăng Ký, Chia Sẻ Dữ Liệu và Vận Hành

Việc đảm bảo trải nghiệm sạc EV đáng tin cậy, dễ tiếp cận và thân thiện với người dùng phụ thuộc vào nền tảng vững chắc về các phương pháp vận hành tốt nhất. Các thực hành tốt nhất sau đây nêu rõ cách nâng cao hiệu suất trạm sạc, tính minh bạch và niềm tin của người tiêu dùng.

Tổng Quan về Các Thực Hành Tốt Nhất

Báo cáo trạng thái thời gian thực: Nhà Cung Cấp Mạng Lưới Sạc phải báo cáo trạng thái hoạt động theo thời gian thực thông qua Giao Diện Lập Trình Ứng Dụng (API) hoặc trên nền tảng tập trung.

*Yêu Cầu về Thời Gian Hoạt Động: L*ãnh đạo ngành đã áp dụng các tiêu chuẩn về thời gian hoạt động tối thiểu để đảm bảo tính khả dụng của dịch vụ (Ví dụ: yêu cầu về thời gian hoạt động tối thiểu là 97% của NEVI). Mặc dù thường áp dụng cho DCFC, các yêu cầu về thời gian hoạt động cũng hữu ích khi được áp dụng ở các trạm Cấp 2 trong tương lai.

Giao Thức Chuẩn Hóa: Giao Thức Cổng Sạc Mở (OCPP) ra đời nhằm chuẩn hóa giao tiếp giữa phần cứng của cụm sạc và hệ thống mạng lưới sạc hoặc hệ thống phụ trợ. Nếu mạng lưới sạc không tuân thủ đúng giao thức, các cụm sạc EV có thể gặp sự cố giao tiếp với hệ thống phụ trợ hoặc hệ thống thanh toán, hoạt động chẩn đoán từ xa có thể bị cản trở và các cụm sạc có thể dễ bị xâm nhập bảo mật. Hơn nữa, các trạm sạc EV tuân thủ giao thức có thể dễ dàng thay đổi Nhà Cung Cấp Mạng Lưới Sạc hơn (ví dụ: Enel-X gần đây đã ngừng hoạt động kéo theo tất cả các trạm sạc của Enel-X tại Hoa Kỳ không thể hoạt động do không tuân thủ giao thức OCPP và các trạm sạc nằm trên mạng lưới sạc không thể lắp đặt hoặc dễ dàng chuyển sang nhà cung cấp mạng lưới sạc mới). *Tự Động Phát Hiện và Sửa Lỗi:* Các nhà cung cấp mạng lưới sạc đang đẩy mạnh triển khai tính năng tự động phát hiện, sửa lỗi và khởi động lại cụm sạc từ xa, đồng thời tăng cường bảo trì giúp rút ngắn thời gian gián đoạn và hạn chế can thiệp thủ công.

Đèn Chiếu Sáng tại Điểm Sạc: Đảm bảo đủ ánh sáng tại các địa điểm sạc EV giúp cải thiện tầm nhìn, tăng cường cảm giác an toàn và thoải mái cho người dùng, nhất là vào buổi tối và ban đêm. Các cụm sạc có ánh sáng tốt sẽ bắt mắt hơn, giảm nguy cơ bị gây hư hại hoặc sử dụng sai mục đích, đồng thời hỗ trợ khả năng tiếp cận rộng rãi hơn cũng như thúc đẩy công chúng sử dụng cơ sở hạ tầng sạc EV.

Cung Cấp Thông Tin Liên Hệ để Hỗ Trợ Người Sử Dụng EV: Các cụm sạc công cộng phải hiển thị rõ ràng thông tin liên hệ để người dùng có thể báo cáo sự cố hoặc nhận trợ giúp. Việc dễ dàng tiếp cận dịch vụ khách hàng giúp cải thiện trải nghiệm của người dùng, rút ngắn thời gian khắc phục sự cố và giúp nhà điều hành mạng lưới sạc duy trì độ tin cậy

Tóm Tắt Các Yêu Cầu Lập Pháp và Pháp Lý Hiện Hành

Có nhiều yêu cầu lập pháp và pháp lý đối với hoạt động sạc EV ở cấp liên bang và cấp tiểu bang. Phần này tóm tắt thông tin ở cấp quốc gia và trong tiểu bang Massachusetts, đồng thời trình bày tóm tắt các hành động chính ở các tiểu bang khác.

Cấp Tiểu Bang Massachusetts: Một số hoạt động lập pháp đã được thực hiện và các quy trình pháp lý tiếp theo đang được tiến hành để cải thiện tình trạng sẵn có và độ tin cậy của mạng lưới sạc EV. Những nỗ lực này sẽ được tóm tắt dưới đây.

Quy Định Về Việc Sử Dụng, Độ Tin Cậy và Chia Sẻ Dữ Liệu của Trạm Sạc EV (Mục 5 và 110 của Chương 239 của Đạo Luật Năm 2024): Mục 5 của Chương 239 trong Đạo Luật Năm 2024, liên quan đến việc sạc EV, nhằm mục đích cải thiện hiệu suất, tính minh bạch và công bằng của Cơ Sở Hạ Tầng Sạc EV trên toàn tiểu bang. Các quy định bắt buộc của phần này bao gồm việc yêu cầu Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng Massachusetts (EEA) ban hành các quy định để giám sát việc sử dụng trạm sạc, đặt ra các tiêu chuẩn tối thiểu về độ tin cậy của trạm sạc, xác định sự không đồng đều trong độ tin cậy của trạm sạc theo vị trí địa lý hoặc mức thu nhập và yêu cầu chia sẻ dữ liệu thời gian thực thông qua API cho các cụm sạc được tài trợ công và có sẵn cho mọi người. Mục 110 thiết lập mốc thời gian thực hiện quy định.

Tiêu Chuẩn về Độ Chính Xác và Kiểm Kê Trạm Sạc EV (Mục 42 và 110 của Chương 239 của Đạo Luật Năm 2024): Mục 42 yêu cầu DOS đảm bảo tính chính xác của giá và khối lượng điện bán cho người tiêu dùng tại các cụm sạc EV, đặt ra các tiêu chuẩn tối thiểu về cách thức thông báo giá và báo cáo về các hạng mục này hàng năm cho Ủy Ban Liên Hợp về Ngân Sách và Tài Chính, Ủy Ban Liên Hợp về Viễn Thông, Năng Lượng và Tiện Ích, Giám Đốc Văn Phòng Quản Lý Các Vấn Đề Năng Lượng và Môi Trường và Giám Đốc Văn Phòng Hành Chính và Tài Chính. *Yêu cầu tiết lộ trạm sạc công cộng (M.G.L. Chương 25A § 16):* Mục 16 của Chương 25A MGL thiết lập các yêu cầu về khả năng tiếp cận của người tiêu dùng, tính minh bạch trong thanh toán và tiết lộ dữ liệu đối với các trạm sạc EV công cộng tại Massachusetts. Các quy định chính bao gồm cấm yêu cầu người dùng phải đăng ký thuê bao bắt buộc để sử dụng trạm sạc EV công cộng; yêu cầu cung cấp các phương thức thanh toán mà công chúng có thể dễ dàng tiếp cận; đảm bảo khả năng tiếp cận cho công chúng; cho phép các doanh nghiệp không kinh doanh EV giới hạn việc sử dụng trạm sạc cho khách hàng hoặc khách đến thăm; yêu cầu báo cáo dữ liệu công khai; và cho phép các công ty tiện ích sở hữu trạm sạc EV, với điều kiện phải được DPU phê duyệt.

Hồ sơ của DPU D.P.U. 21-90; D.P.U. 21-91; D.P.U. 21-92: Vào tháng 12 năm 2022, DPU đã phê duyệt các chương trình cơ sở hạ tầng sạc xe điện cho Eversource, National Grid và Unitil. [10] DPU yêu cầu mỗi công ty tiện ích phải nộp báo cáo hàng năm nêu chi tiết dữ liệu sử dụng trạm sạc EV, vì đây là một phần của các chương trình này. Các báo cáo này phải bao gồm các chỉ số như tổng số lượt sạc hàng năm trên mỗi cổng sạc, thời lượng trung bình của mỗi lượt sạc và số kWh điện được phân phối. Ngoài ra, các công ty tiện ích được yêu cầu tuân theo kế hoạch đánh giá chương trình chung trên toàn tiểu bang, đảm bảo thu thập dữ liệu và báo cáo chuẩn hóa trên tất cả các khu vực dịch vụ. [11]

Tổng quan về dự thảo quy định và tình hình thực hiện quy trình pháp lý: Là một hoạt động nằm trong chiến lược cơ sở hạ tầng sạc EV rộng hơn, Massachusetts đang trong quá trình soạn thảo khung quản lý độ tin cậy trạm sạc EV trên toàn tiểu bang. Việc đề xuất các quy định này là nhằm mục đích chuẩn hóa thời gian hoạt động của trạm sạc, báo cáo sử dụng và chia sẻ dữ liệu thời gian thực với các trạm sạc công cộng trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung.

[10] Sở Tiện Ích Công Cộng Massachusetts, "Hồ Sơ và Báo Cáo về Xe Điện", Mass.gov, truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025, https://www.mass.gov/info- details/electric-vehicles-filings-and-reports..

[11] Công Ty Điện Lực Massachusetts và Công Ty Điện Lực Nantucket, Đánh Giá Chương Trình Cụm Sạc EV Giai Đoạn 1: Báo Cáo Đánh Giá Chương Trình Năm Thứ 4, ngày 9 tháng 5 năm 2023, https://fileservice.eea.comacloud.net/FileService.Api/file/FileRoom/17450128.

EEA và các đơn vị trực thuộc đang làm việc với các thành viên EVICC, OEM và các bên liên quan thông qua Ủy Ban Kỹ Thuật EVICC để xác định phạm vi và thời điểm thích hợp để triển khai các quy định trước khi bước vào quy trình pháp lý chính thức. EEA hiện đang cân nhắc việc áp dụng các tiêu chuẩn về độ tin cậy, báo cáo sử dụng và các yêu cầu về báo cáo dữ liệu thời gian thực đối với tất cả DCFC công cộng trong mạng lưới sạc được lắp đặt sau ngày 1 tháng 6 năm 2026 nếu được tài trợ công hoặc 365 ngày sau khi DOS bắt đầu đăng ký trạm sạc EV. Các yêu cầu này cũng sẽ áp dụng cho tất cả trạm sạc Cấp 2 công cộng trong mạng lưới sạc hoặc được đặt tại nơi làm việc hay khu nhà ở nhiều căn hộ sau 365 ngày kể từ khi Bộ Phận Tiêu Chuẩn bắt đầu đăng ký trạm sạc EV. Quy định này sẽ loại trừ các trạm sạc đặt tại các tòa nhà dân cư có 1-4 căn hộ và các trạm sạc đã được cấp vốn trước khi quy định được ban hành. Các tiêu chuẩn chính về độ tin cậy bao gồm yêu cầu về thời gian hoạt động tối thiểu là 97% đối với tất cả trạm sạc và Tỷ Lệ Sạc Thành Công (SCAR) tối thiểu là 90% đối với DCFC. Báo Cáo Chia Sẻ và Sử Dụng Dữ Liệu Theo Thời Gian Thực cũng được yêu cầu đối với tất cả các trạm sạc được bảo hành.

Các yêu cầu về độ tin cậy còn ít và mơ hồ trong khi nguồn tài trợ dành cho cơ sở hạ tầng và sạc EV lại rất dồi dào.

Các chương trình như Chương Trình Ưu Đãi cho Xe Điện Massachusetts (EVIP)[12] do Sở Bảo Vệ Môi Trường Massachusetts quản lý, không bắt buộc phải sử dụng các cụm sạc trong mạng lưới sạc, nhưng yêu cầu các cụm sạc này phải được vận hành và bảo trì trong ba năm liên tiếp. Chương Trình Triển Khai Sạc EV cho Đội Xe theo Mô Hình Dẫn Dắt Bằng Ví Dụ[13] không yêu cầu các cụm sạc phải nằm trong mạng lưới sạc và Chương Trình Chuẩn Bị Sẵn Hạ Tầng do Các Công Ty Tiện Ích Tài Trợ của Eversource [14] và National Grid [15] không quy định các yêu cầu về độ tin cậy hoặc hiệu suất, ngoài các yêu cầu về giám sát từ xa, báo cáo trạng thái theo thời gian thực và cam kết duy trì trạm sạc hoạt động trong bốn năm.

Các Tiểu Bang Khác: Quy định của California về báo cáo, sử dụng và độ tin cậy:

California đã đề xuất một trong những khung pháp lý toàn diện nhất của quốc gia về hiệu suất trạm sạc EV thông qua việc kết hợp các đề xuất quy định và nhiệm vụ pháp lý. Ủy Ban Năng Lượng California (CEC) được giao nhiệm vụ xây dựng các quy định để theo dõi số lượng, vị trí và mức sử dụng của tất cả trạm sạc trong mạng lưới được lắp đặt bằng nguồn tài trợ công hoặc tiền của người trả phí, ngoại trừ những trạm sạc được đặt tại nhà ở một gia đình hoặc các khu nhà ở nhiều căn hộ có tối đa bốn căn.

[12] Ví dụ: Sở Bảo Vệ Môi Trường Massachusetts, “Cách Đăng Ký Nhận Ưu Đãi Sạc Công Cộng Massevip”, Mass.gov, truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025, https://www.mass.gov/how-to/apply-for-massevip-public-access-charging-incentives.

[13] Sở Tài Nguyên Năng Lượng Massachusetts, “Chương Trình Tài Trợ Triển Khai Sạc EV Cho Đội Xe 2.0”, Mass.gov, truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025, https:// www.mass.gov/info-details/fleet-ev-charging-deployment-grant-program-20.

[14]Eversource, “Quy Trình Đăng Ký Nhận Giảm Giá Sạc EV Massachusetts,” Eversource, truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025, https://www.eversource.com/content/ business/save-money-energy/clean-energy-options/electric-vehicles

[15] National Grid, “Chương Trình & Các Hỗ Trợ Giảm Giá của Massachusetts”, National Grid, truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025, https://www.nationalgridus.com/MA-Business/Energy-Alternatives/Commercial-and-Fleet-EV-Charging-Programs

Các quy định được đề xuất này sẽ đảm bảo sự tương thích giữa yêu cầu về thời gian hoạt động tối thiểu là 97% với các tiêu chuẩn NEVI đồng thời cũng đưa ra các yêu cầu về tính minh bạch của dữ liệu, báo cáo độ tin cậy và các điều khoản về khả năng tiếp cận của người tiêu dùng.[16]

Các yêu cầu về độ tin cậy của Chương Trình Ưu Đãi DCFC New York[17] sẽ liên kết khoản thanh toán ưu đãi với thời gian hoạt động đã được xác minh và yêu cầu người điều hành cụm sạc cung cấp dữ liệu sử dụng cũng như nhật ký bảo trì.

Cấp liên bang: Chương Trình Tài Trợ Theo Công Thức NEVI,[18] thuộc Cục Quản Lý Đường Bộ Liên Bang sẽ cung cấp kinh phí cho các tiểu bang để triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV một cách chiến lược và thiết lập mạng lưới sạc liên thông để tạo điều kiện thuận lợi cho việc thu thập, tiếp cận và cải thiện độ tin cậy. Các yêu cầu chính của chương trình liên quan đến vận hành bao gồm chia sẻ dữ liệu cụm sạc EV dài hạn, vận hành và bảo trì đúng cách, hỗ trợ các phương thức thanh toán mở, công khai, nằm dọc theo Hành Lang Nhiên Liệu Thay Thế được chỉ định. Các yêu cầu về độ tin cậy liên quan đối với NEVI bao gồm duy trì ít nhất 97% thời gian hoạt động cho mỗi cổng sạc trong khoảng thời gian 12 tháng, giám sát từ xa với tính năng theo dõi trạng thái theo thời gian thực, kích hoạt cảnh báo tự động khi xảy ra lỗi hoặc sự cố và yêu cầu hành động khắc phục kịp thời. Các cụm sạc do NEVI tài trợ cũng phải chia sẻ trạng thái trạm sạc, giá, tình trạng sẵn có và dữ liệu về vị trí theo thời gian thực được chia sẻ với các ứng dụng và nền tảng của bên thứ ba thông qua API. Người vận hành hoặc trạm sạc không tuân thủ sẽ phải chịu các hình phạt như: giữ lại hoặc thu hồi tiền tài trợ của NEVI, bị loại khỏi các vòng tài trợ trong tương lai và bị đề cập trong báo cáo công khai.

[16] Ủy Ban Năng Lượng California, Theo Dõi và Cải Thiện Độ Tin Cậy của Trạm Sạc Xe Điện tại California: Quy Định Về Việc Cải Thiện Khả Năng Lưu Giữ và Báo Cáo Hồ Sơ, Độ Tin Cậy và Chia Sẻ Dữ Liệu của Trạm Sạc Xe Điện, CEC-600-2023-055, 2023, https://www.energy.ca.gov/publications/2023/tracking- and-improving-reliability-californias-electric-vehicle-chargers.

Ủy Ban Năng Lượng California, "Nhật Ký Báo Cáo: 22-EVI-04 – Độ Tin Cậy của Cơ Sở Hạ Tầng Sạc Xe Điện", truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025, https://efiling.energy.ca.gov/Lists/DocketLog.aspx?docketnumber=22-EVI-04.

[17] Cơ Quan Nghiên Cứu và Phát Triển Năng Lượng Tiểu Bang New York, "Chương Trình Cụm Sạc", NYSERDA, truy cập ngày 22 tháng 5 năm 202, https://www.nyserda. ny.gov/All-Programs/Charging-Station-Programs.

[18] Cục Quản Lý Đường Bộ Liên Bang , "Chương Trình Tài Trợ Theo Công Thức Phân Bổ Hạ Tầng Xe Điện Quốc Gia", Bộ Giao Thông Vận Tải Hoa Kỳ, truy cập ngày 22 tháng 5 năm 2025, https://www.fhwa.dot.gov/infrastructure-investment-and-jobs-act/nevi_formula_program.cfm.

Ý Kiến của Công Chúng

Trong các cuộc họp công khai hàng tháng của EVICC vào năm 2024 và 2025 và tại các phiên điều trần công khai về Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai, các thành viên EVICC và công chúng đã cung cấp ý kiến về trải nghiệm sạc của người tiêu dùng. Nội dung chính của các ý kiện đó sẽ được nêu rõ ngay sau đây:

- Độ tin cậy và khả năng tiếp cận của cơ sở hạ tầng sạc vẫn là một trong những mối quan tâm hàng đầu của các bên liên quan. Trải nghiệm của khách hàng sẽ được cải thiện khi các trạm sạc cung cấp thông tin sử dụng và thời gian hoạt động theo thời gian thực, hỗ trợ khách hàng nhanh chóng nếu có vấn đề trong khi sạc và cung cấp đủ trạm sạc. Nhiều bên liên quan cho thấy rằng độ tin cậy của trạm sạc vẫn là rào cản đối với việc áp dụng xe điện.
- Khách hàng cảm thấy không hài lòng khi phải sử dụng nhiều ứng dụng di động và hệ thống thanh toán khác nhau để sử dụng trạm sạc từ các mạng lưới sạc khác nhau. Người tiêu dùng mong muốn có những phương thức thanh toán linh hoạt và hợp lý hơn, chẳng hạn như thanh toán trực tiếp bằng thẻ tín dụng/thẻ ghi nợ. Đảm bảo tiêu chuẩn giá về minh bạch cũng rất quan trọng.
- Các yếu tố về an toàn và tiện lợi xung quanh cụm sạc, như đèn chiếu sáng trên cao, mái che mưa, biển báo rõ ràng, khả năng tiếp cận bằng nhiều ngôn ngữ khác nhau và các tiện ích trong phạm vi lân cận đều quan trọng đối với trải nghiệm sạc tích cực của khách hàng . Tuy nhiên những yếu tố này vẫn còn hạn chế ở các trạm sạc hiện có.
- Các bên liên quan báo cáo rằng xe ICE đỗ tại các điểm sạc EV được chỉ định (hay còn được gọi là “ICE-ing”) thường làm giảm khả năng tiếp cận trạm sạc EV.
- Các bên liên quan xác định việc cải thiện dịch vụ khách hàng và hỗ trợ bảo trì kịp thời là nhu cầu của khách hàng, đồng thời cho biết quy trình báo cáo vấn đề bảo trì thường không rõ ràng và các nguồn lực dịch vụ khách hàng thường khó tiếp cận và sử dụng.

Tóm tắt các ý kiến được đưa ra trong phiên điều trần công khai về Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai và biên bản cũng như bài thuyết trình từ các cuộc họp công khai trước đây của EVICC đều có sẵn trên trang web của EVICC.

Khuyến Nghị của EVICC

Trải nghiệm sạc của người tiêu dùng đóng vai trò quan trọng trong công cuộc đẩy mạnh phổ cập xe điện trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung và đạt được các mục tiêu đã đề ra. Lãnh đạo tiểu bang nên cân nhắc những điều sau đây để cải thiện trải nghiệm sạc của khách hàng khi phạm vi áp dụng EV ngày càng tăng.

- Tiêu Chuẩn về Độ Tin Cậy: Người tiêu dùng cần tiếp cận các trạm sạc đáng tin cậy và Massachusetts có thể áp dụng, thực thi tiêu chuẩn về thời gian hoạt động tối thiểu là 97% cho tất cả các cụm sạc Cấp 2 trong mạng lưới và cụm sạc DCFC được tài trợ công hoặc được chi trả bởi khách hàng điện, phù hợp với các tiêu chuẩn của NEVI. EEA đang tích cực thực hiện khuyến nghị này, đồng thời nỗ lực giảm gánh nặng tuân thủ đối với các yêu cầu đó.
- Chia Sẻ Dữ Liệu: Massachusetts có thể triển khai các yêu cầu về chia sẻ dữ liệu thời gian thực từ các cụm sạc bằng giao thức mở OCPP và Giao Diện Điểm Sạc Mở (OCPI). Ngoài ra, tiểu bang có thể yêu cầu, trao quyền hoặc khuyến khích các địa điểm sạc hợp tác với các nền tảng như Google, Waze, Apple Maps và PlugShare để đảm bảo trạng thái, tính khả dụng và giá của trạm sạc đều được hiển thị rõ ràng và chính xác. EEA đang tích cực thực hiện khuyến nghị này, đảm bảo phù hợp với Đạo Luật Khí Hậu 2024. Một phần trong nỗ lực đó của EEA là tìm hiểu những cách thức giúp OEM dễ dàng chia sẻ dữ liệu đồng thời bảo vệ thông tin nhạy cảm về mặt thương mại.
- Đăng Ký và Kiểm Kê Trạm Sạc: Việc tiếp cận trạm sạc bị ảnh hưởng do danh mục kiểm kê của các trạm sạc có sẵn không nhất quán. Khối Thịnh Vượng Chung có thể ban hành các chính sách rõ ràng hơn để đảm bảo tất cả các trạm sạc đủ điều kiện đều được đăng ký cũng như để duy trì danh mục kiểm kê của các trạm sạc đã đăng ký trên toàn tiểu bang, qua đó hỗ trợ quá trình thực thi và lập kế hoạch. DOS, phối hợp với Chính quyền và Tòa Án Chung, có vị thế thuận lợi để hỗ trợ thực hiện khuyến nghị này thông qua sửa đổi khung pháp lý hiện hành.
- Tiết Lộ và Thanh Toán của Người Tiêu Dùng: Để giải quyết mối lo ngại của người tiêu dùng về cơ cấu giá, Massachusetts có thể yêu cầu giá và biển báo phải được hiển thị rõ ràng ngay tại chỗ và cả trên trực tuyến, đồng thời thiết lập các chính sách để giảm thiểu hoặc loại bỏ các khoản đăng ký bắt buộc. DOS có đủ khả năng hỗ trợ thực hiện một số phần của khuyến nghị này bằng khung pháp lý phù hợp.
- Tiêu Chuẩn Vận Hành: Tiểu bang cũng có thể cung cấp hướng dẫn cho Chủ Cơ Sở về các loại trạm sạc, khả năng tương tác và các biện pháp bảo trì tốt nhất. Việc cung cấp những nguồn lực này, song song với thiết lập các tiêu chuẩn hoạt động thông qua các yêu cầu và quy định của chương trình khi cần thiết và phù hợp sẽ giúp trải nghiệm của khách hàng đồng đều hơn.
- Giáo Dục và Hỗ Trợ Người Tiêu Dùng: Các cơ quan tiểu bang cần đóng vai trò dẫn dắt trong việc thực hiện các nỗ lực chung về giáo dục cộng đồng để nâng cao nhận thức về công nghệ Cắm & Sạc, nhấn mạnh vào tính năng nổi bật của công nghệ này là thân thiện với người dùng, bảo mật và khả năng tương thích cao với các loại EV mới hơn. Các chiến dịch nên khuyến khích người sử dụng EV đăng ký vào mạng lưới tích hợp công nghệ Cắm & Sạc, cung cấp hướng dẫn đơn giản về phương thức kích hoạt công nghệ này cũng như cung cấp nguồn lực và hỗ trợ đa ngôn ngữ để giúp người tiêu dùng tận dụng tối đa tính năng sạc đã được hợp lý hoá.

Cụ thể, EVICC khuyến nghị thực hiện các hành động sau đây để cải thiện trải nghiệm của khách hàng khi sạc EV tại Khối Thịnh Vượng Chung:

- Hành Động của Cơ Quan Lập Pháp (Tiếp theo từ Đánh Giá Ban Đầu): Tiếp tục nỗ lực thông qua luật toàn diện về "quyền được sạc" bằng cách mở rộng Đạo Luật Khí Hậu 2024 để bao gồm cả người thuê nhà. *(EEA)*
- Hành Động của Cơ Quan Lập Pháp (Tiếp theo từ Đánh Giá Ban Đầu): Mở rộng các quy định bảo vệ người tiêu dùng đối với trạm sạc EV bằng cách xây dựng dựa trên Đạo Luật Khí Hậu 2024 để cho phép DOS thực thi các quy định đó và kiểm tra tính chính xác của thông tin giá cả thông qua quy trình đăng ký trạm sạc phù hợp với thực hành tốt nhất tại các khu vực pháp lý khác. Mọi dữ liệu từ quá trình đăng ký phải được chia sẻ với EEA để đưa vào danh mục trạm sạc. *((Các) đơn vị chủ trì: DOS và EEA)*
- Hành Động của Cơ Quan: Thực hiện phương pháp tiếp cận theo từng giai đoạn để điều chỉnh độ tin cậy của sạc nhanh và sạc Cấp 2, thiết lập các tiêu chuẩn thời gian hoạt động tối thiểu cho các trạm sạc nhanh được lắp đặt vào hoặc sau ngày 1 tháng 6 năm 2026. Việc thực hiện các quy định như vậy phải hướng tới việc cân bằng hai mục tiêu là cải thiện trải nghiệm sạc EV của khách hàng và làm cho mọi yêu cầu mới trở nên dễ hiểu và dễ thực hiện nhất có thể. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA (soạn thảo quy định); Hỗ trợ (khi cần thiết): MassDEP, DOER và DPU (một đơn vị sẽ được chỉ định thực hiện các quy định))*
- Hành Động của Cơ Quan: Phát triển các nguồn lực cho đơn vị tổ chức địa điểm sạc để hỗ trợ cải thiện trải nghiệm sạc EV của khách hàng, bao gồm hướng dẫn về cụm sạc EV, biển báo chỉ đường và nhiều hỗ trợ khác. (*(Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassDEP, DOER, MassCEC và MassDOT)*
- Hành Động của Cơ Quan: Khám phá quá trình xây dựng các sắc lệnh mẫu cấp địa phương và các phương pháp tiếp cận khác cho phép các chính quyền thành phố, chủ sở hữu bất động sản và các cơ quan chính phủ khác phạt tiền phương tiện sử dụng động cơ đốt trong vì đậu xe tại các điểm sạc EV, phù hợp với luật tiểu bang. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MassDOT và MAPC)*
- Hành Động của Cơ Quan: Nghiên cứu các thực hành hay nhất và khám phá các cách thức tiềm năng để hỗ trợ việc thực hiện mức chiết khấu cho người thu nhập thấp và các cơ chế khác nhằm hỗ trợ tài chính cho cộng đồng EJ trong việc thanh toán phí sạc EV nếu và khi có thể. *((Các) đơn vị chủ trì: OEJE; Hỗ trợ: EEA và các tổ chức thành viên của EVICC có quan tâm khác)*
- Hành Động của Cơ Quan: Phát triển chiến dịch nâng cao hiểu biết của cộng đồng để giáo dục những người sở hữu EV tiềm năng những kiến thức cơ bản về sạc EV, qua đó giúp khắc phục tình trạng hạn chế nhận thức về sạc EV và xóa bỏ những quan niệm sai lầm phổ biến về EV và sạc EV. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và MassCEC)*

7. Công Nghệ Sạc EV và Đổi Mới Mô Hình Kinh Doanh

Điểm Chính Rút Ra

- Các mô hình kinh doanh sạc EV truyền thống phải đối mặt với những thách thức như chi phí trả trước đáng kể, rào cản về quy định và điều phối trách nhiệm giữa chủ cơ sở và nhà điều hành.
- Công nghệ và mô hình kinh doanh đổi mới đóng vai trò tối quan trọng trong việc thu hút đầu tư tư nhân để triển khai bộ sạc và giải quyết những khó khăn mà các mô hình kinh doanh truyền thống phải đối mặt.
- Các công nghệ mới nổi như giải pháp sạc thông minh, cải tiến về lưu trữ và pin, cũng như trải nghiệm của khách hàng
  Những cải tiến đang định hình tương lai về cách thức, thời điểm và địa điểm sạc EV.
- Dịch Vụ Sạc Trọn Gói và các giải pháp trọn gói khác đưa ra mức đầu tư vốn tối thiểu cho chủ cơ sở và hỗ trợ vận hành, bảo trì dài hạn có thể giúp mở rộng quy mô triển khai trạm sạc EV, nhưng hiệu quả vẫn cần được chứng minh trên phạm vi rộng hơn.
- Massachusetts phải hợp tác với khu vực tư nhân để hỗ trợ thực hiện đổi mới công nghệ sạc EV và mô hình kinh doanh bằng cách giải quyết các thách thức về tài chính, vận hành và quy định.

Khi việc áp dụng xe điện ngày càng phổ biến sẽ kéo theo nhu cầu đổi mới công nghệ sạc và mô hình kinh doanh bền vững ngày càng tăng cao. Cơ hội tăng trưởng nhiều đáng kể, nhưng cũng đi kèm với không ít thách thức về tài chính, khả năng triển khai và tồn tại lâu dài của các mô hình kinh doanh sạc EV.

Phần này khám phá phạm vi các mô hình kinh doanh sạc EV hiện tại và mới nổi, bao gồm cả lợi ích và hạn chế tương ứng; nêu bật các công nghệ mới đang định hình lại trải nghiệm của người dùng và cách thức tương tác với lưới điện; xem xét những thách thức chung mà ngành phải đối mặt; và đưa ra các khuyến nghị khả thi để hỗ trợ đổi mới và mở rộng liên tục.

Tài Trợ Tư Nhân So Với Trạm Sạc Riêng

Việc sử dụng thuật ngữ "tư nhân" có thể gây nhầm lẫn trong bối cảnh xoay quanh chủ đề sạc EV, vì thuật ngữ này được dùng để mô tả cả các đối tượng có khả năng tiếp cận vào trạm sạc EV và quy trình tài trợ để triển khai trạm sạc EV.

"Trạm sạc riêng" là trạm sạc EV chỉ dành cho một số cá nhân hoặc EV nhất định. Ngược lại, các trạm sạc EV công cộng hoặc "trạm sạc công cộng" được mở cửa cho tất cả mọi người. Có nhiều mức độ khác nhau giữa trạm sạc "công cộng" và trạm sạc "riêng", trong đó trạm sạc tại nơi làm việc và nhà ở nhiều căn hộ là điển hình hơn cả. Các trạm sạc này có lượng lớn người dùng hơn mặc dù không mở cửa cho tất cả mọi người hoặc ngược lại, có thể mở cửa cho tất cả mọi người nhưng chỉ được coi là trạm sạc "công cộng" trên danh nghĩa do vấn đề về vị trí hoặc các hạn chế khác.

"Tài trợ tư nhân" đề cập đến khoản đầu tư tư nhân được sử dụng để lắp đặt, vận hành và/hoặc bảo trì trạm sạc EV. Ngược lại là "tài trợ công" — thường đề cập đến các khoản tiền có nguồn gốc từ quỹ của tiểu bang hoặc liên bang hoặc phí khách hàng sử dụng tiện ích chi trả. Tất cả các trạm sạc đều sử dụng nguồn tài trợ tư nhân ở một mức độ nhất định và như đã thảo luận trong Chương 4, hầu hết các trạm sạc EV công cộng đều nhận được nguồn tài trợ công. Chương này khám phá một phần các cách thức tận dụng nguồn tài trợ tư nhân để triển khai trạm sạc EV.

Tổng Quan về Mô Hình Kinh Doanh Sạc EV

Khi ngành công nghiệp sạc EV phát triển, nhiều mô hình kinh doanh đa dạng đã xuất hiện để đáp ứng các nhu cầu khác nhau trong khu vực công và tư nhân. Các mô hình này cân bằng rủi ro tài chính, quyền kiểm soát máy chủ lưu trữ, trải nghiệm người dùng và khả năng mở rộng mạng lưới theo nhiều cách khác nhau, mỗi cách đều có những ưu điểm và hạn chế riêng.Bảng 7.1 dưới đây tóm tắt các mô hình kinh doanh sạc EV chính tại Massachusetts và nhiều nơi khác, nêu bật cách thức vận hành, các tính năng rõ ràng và các ví dụ thực tế minh họa cho ứng dụng của những mô hình đó.

Bảng 7.1. Tổng Quan về Mô Hình Kinh Doanh Sạc EV

Mô hình	Mô tả	Thuộc Tính Chính	Ví Dụ Thực Tế
Sở Hữu Bởi Chủ Cơ Sở	Chủ sở hữu nhà ở quản lý các cụm sạc cho khách hàng hoặc nhân viên.	Kiểm soát khả năng tiếp cận/giá cả tại chỗ; Củng cố lòng trung thành/tính bền vững; Chủ sở hữu xử lý vận hành và bảo trì (O&M) hoặc thuê quản lý phần mềm từ bên ngoài	99 Nhà hàng (địa điểm MA)
Sở Hữu Công Cộng	Lắp đặt và vận hành do chính phủ tài trợ; tất cả mọi người có thể tiếp cận.	Vị trí đảm bảo công bằng xã hội; Hỗ trợ các mục tiêu EV của đô thị; Đặt tại các không gian công cộng/cộng đồng	Recharge Boston (Chương Trình Sạc EV của Thành Phố Boston)
Sở Hữu Bởi Công Ty Tiện Ích	Các công ty tiện ích lắp đặt, sở hữu và vận hành các cụm sạc (MLP chỉ có ở MA).	Công ty tiện ích quản lý O&M; Đáp ứng nhu cầu/giá TOU; Yêu cầu tuân thủ quy định	Nhà Máy Điện Đô Thị Concord; Nhà Máy Điện Đô Thị Hingham; Middleborough Gas & Electric
Người Vận Hành Điểm Sạc (CPO)	Các công ty tư nhân lắp đặt và quản lý mạng lưới sạc.	Mô hình định giá linh hoạt; Doanh thu từ việc sạc và đăng ký; Mức độ kiểm soát khác nhau tuỳ theo địa điểm và người vận hành	ChargePoint, Electrify America, Tesla
Nhượng quyền kinh doanh	Các doanh nghiệp hoạt động trong mạng lưới sạc của một thương hiệu lớn hơn.	Bên nhượng quyền sở hữu/vận hành các trạm sạc; Xây dựng thương hiệu và nhận hỗ trợ từ mạng lưới sạc chính; Có thể áp dụng hình thức chia sẻ doanh thu	EVgo tại Simon Mall, Burlington và MA
Quảng Cáo & Tài Trợ	Doanh thu từ quảng cáo được dùng để tài trợ chương trình sạc giảm giá hoặc miễn phí.	Miễn phí hoặc giảm giá cho người sử dụng EV; Tùy thuộc vào địa điểm có lưu lượng giao thông lớn; Cơ hội quảng cáo mạnh mẽ	Volta (Shell Recharge)
Dịch Vụ Sạc Trọn Gói (CaaS)	Mô hình sạc đầy đủ dịch vụ theo dạng đăng ký.	Giải pháp trọn gói cho chủ cơ sở; Chi phí trả trước thấp; Bao gồm cài đặt, bảo trì và vận hành	Kết Nối EV

Lợi Ích và Hạn Chế của Các Mô Hình Kinh Doanh Sạc EV Hiện Tại

Các mô hình kinh doanh sạc EV hiện tại cung cấp nhiều phương pháp triển khai và quản lý cơ sở hạ tầng. Mô hình sở hữu bởi chủ cơ sở và sở hữu công cộng cung cấp khả năng kiểm soát tại chỗ và thúc đẩy sự tham gia của cộng đồng. Tuy nhiên, những mô hình này thường đòi hỏi đầu tư ban đầu đáng kể và trách nhiệm bảo trì liên tục. Các mô hình sở hữu bởi công ty tiện ích có thể tận dụng cơ sở hạ tầng lưới điện và chuyên môn hiện có, nhưng có thể gặp phải rào cản về mặt quy định. Người Vận Hành Điểm Sạc (CPO) và mô hình nhượng quyền cho phép mở rộng mạng lưới nhanh chóng và đảm bảo nhất quán thương hiệu, nhưng có thể gặp phải thách thức trong việc điều phối trách nhiệm giữa máy chủ và người điều hành. Các mô hình quảng cáo và tài trợ có thể trợ cấp chi phí cho người dùng nhưng lại phụ thuộc nhiều vào các địa điểm có lưu lượng giao thông lớn để thu hút các nhà quảng cáo.

CaaS cung cấp các giải pháp trọn gói với chi phí trả trước tối thiểu cho các chủ cơ sở, nhưng có thể dẫn đến lo ngại về chất lượng và độ tin cậy của dịch vụ trong dài hạn. Mô hình CaaS có tác động mạnh mẽ trong việc giảm bớt rào cản chi tiêu vốn và tiểu bang có thể tạo điều kiện tiếp cận CaaS thông qua các hợp đồng chuẩn hóa, các ưu đãi nhắm đến các nhà cung cấp và ngành giáo dục.

Mô Hình Kinh Doanh Mới

Khi thị trường xe điện phát triển, các mô hình kinh doanh sáng tạo cũng mọc lên để giải quyết những hạn chế của cơ sở hạ tầng sạc truyền thống. Những cách tiếp cận mới này nhằm mục đích tăng cường tính linh hoạt, tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng và cải thiện khả năng tiếp cận cho nhiều đối tượng người dùng hơn.

Bằng cách tận dụng những tiến bộ trong công nghệ và thích ứng với nhu cầu của người tiêu dùng, các mô hình này mang đến nhiều giải pháp đầy hứa hẹn để xúc tiến áp dụng xe điện. Bảng 7.2 dưới đây tóm tắt các mô hình kinh doanh sạc EV mới.

Bảng 7.2. Tổng Quan về Các Mô Hình Kinh Doanh Sạc EV Mới

Mô hình	Mô tả	Thuộc Tính Chính	Ví Dụ Thực Tế
Giải Pháp Trọn Gói	Dịch vụ toàn diện bao gồm thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo trì cụm sạc.	Điểm liên lạc duy nhất cho tất cả dịch vụ; Đầu tư ban đầu tối thiểu cho chủ địa điểm; Giải pháp có thể mở rộng, được thiết kế theo nhu cầu cụ thể.	Matcha cung cấp các giải pháp sạc EV trọn gói, bao gồm đánh giá địa điểm, cấp phép, lắp đặt và bảo trì liên tục.
Chiến Lược Định Giá Linh Hoạt	Mô hình định giá linh hoạt, điều chỉnh giá dựa trên nhu cầu, thời gian trong ngày hoặc chi phí năng lượng.	Ưu đãi sạc ngoài giờ cao điểm; Tối ưu hóa việc sử dụng lưới điện; Có khả năng giảm chi phí cho người tiêu dùng	EVgo sử dụng giá linh hoạt để quản lý phí công suất và tối ưu hóa mức sử dụng năng lượng trên toàn mạng lưới sạc. Thị trấn Concord thực hiện chiến lược này đối với mạng lưới sạc được sở hữu và vận hành bởi Nhà Máy Điện Đô Thị Concord (CMLP).
Dịch Vụ Sạc Di Động	Dịch vụ sạc theo nhu cầu được cung cấp cho xe tại chỗ.	Cung cấp giải pháp sạc cho người dùng không có cơ sở hạ tầng cố định; Tăng cường sự tiện lợi cho cư dân thành thị - Giảm bớt lo lắng về phạm vi hoạt động	SparkCharge cung cấp dịch vụ sạc EV di động tại các khu vực đô thị, cung cấp năng lượng trực tiếp tại chỗ cho các xe.
Năng Lượng Theo Dạng Dịch Vụ (EaaS)	Mô hình theo dạng đăng ký cung cấp các giải pháp năng lượng, bao gồm cả hạ tầng sạc và quản lý.	Chi phí hàng tháng ổn định; Bao gồm phần cứng, phần mềm và dịch vụ bảo trì - Điều chỉnh nguồn cung năng lượng theo nhu cầu thông qua các dịch vụ tích hợp	SWTCH cung cấp mô hình năng lượng theo dạng dịch vụ (EaaS), còn được gọi là Dịch Vụ Sạc Trọn Gói, trong đó phí đăng ký hàng tháng sẽ bao gồm dịch vụ xử lý phần cứng, lắp đặt và bảo trì cơ sở hạ tầng sạc EV.

Lợi Ích và Hạn Chế của Các Mô Hình Kinh Doanh Sạc EV Hiện Tại

Các mô hình kinh doanh sạc EV sáng tạo mang đến cơ hội nâng cao sự tiện lợi cho người dùng, tối ưu hóa mức tiêu thụ năng lượng và mở rộng phạm vi cơ sở hạ tầng. Các giải pháp trọn gói giúp tinh giản quy trình triển khai cho chủ cơ sở, đồng thời các chiến lược định giá linh hoạt có thể cân bằng tải điện của lưới điện và giảm chi phí vận hành.

Dịch vụ sạc di động đáp ứng nhu cầu của người dùng không có khả năng tiếp cận vào các cụm sạc cố định, trong khi đó, mô hình Năng Lượng Theo Dạng Dịch Vụ cung cấp các giải pháp toàn diện với chi phí cố định. Tuy nhiên, các mô hình này cũng phải đối mặt với nhiều thách thức, bao gồm sự phức tạp về mặt quy định, rào cản tích hợp công nghệ và nhu cầu giáo dục người tiêu dùng để đảm bảo việc áp dụng rộng rãi và tin tưởng vào các hệ thống mới.

Công Nghệ Sạc EV Mới Nổi

Như Bảng 7.3 tóm tắt, những tiến bộ nhanh chóng trong công nghệ sạc EV đang nâng cao hiệu suất, hiệu quả và khả năng tiếp cận. Từ pin tiên tiến đến sạc thông minh hỗ trợ bởi AI và tích hợp năng lượng tái tạo, những cải tiến này đang định hình tương lai về cách thức, thời điểm và địa điểm sạc xe điện.

Bảng 7.3. Công Nghệ Sạc EV Mới Nổi

Danh Mục Công Nghệ	Công Nghệ Cụ Thể	Ví Dụ Thực Tế
Cải Tiến về Pin	Pin mật độ cao, sạc nhanh	Pin LFP Shenxing của CATL (mức sạc tối đa là 80% trong 10 phút)
Tiến Bộ Công Nghệ Sạc	Trạm sạc siêu nhanh, sạc hai chiều, sạc không dây	Tesla Supercharger V4, Wallbox Quasar (hai chiều), WiTricity
Phương Pháp Nâng Cao Trải Nghiệm của Khách Hàng	Ứng dụng di động cung cấp thông tin về vị trí cụm sạc, tình trạng sẵn có và hỗ trợ đặt chỗ	Ứng dụng di động Chargepoint và Electrify America
Giải Pháp Sạc Thông Minh	Cân bằng tải điện, đáp ứng nhu cầu, tối ưu hóa AI	Nền tảng hỗ trợ bởi AI của Wevo Energy tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng, giảm chi phí và tích hợp với năng lượng mặt trời để cung cấp các giải pháp sạc thông minh.
Tích Hợp Lưu Trữ	Bộ lưu trữ pin kết hợp với cụm sạc	Tesla Megapack được sử dụng trong các trung tâm sạc EV
Tích Hợp Năng Lượng Tái Tạo	Cụm sạc EV chạy bằng năng lượng mặt trời	Điện khí hóa các cụm sạc chạy bằng năng lượng mặt trời của Hoa Kỳ tại California và những nơi khác, bao gồm cả việc sử dụng các cụm sạc chạy bằng năng lượng mặt trời của Beam

Những Lo Ngại và Giải Pháp Chính cho Mô Hình Kinh Doanh Sạc EV

Khi việc áp dụng xe điện ngày phổ biến, một loạt thách thức phải được giải quyết để đảm bảo khả năng mở rộng, hiệu quả và khả năng thích ứng của cơ sở hạ tầng sạc. Phần này nêu ra những lo ngại chung của các mô hình kinh doanh hiện tại và đưa ra các giải pháp khả thi để hỗ trợ hệ sinh thái sạc EV mạnh mẽ và bền vững hơn.

Bảng 7.4. Những lo ngại và giải pháp tiềm năng cho mô hình kinh doanh sạc EV

Mối Lo Ngại	Thách thức	Giải Pháp Đề Xuất
Chi Phí Cơ Sở Hạ Tầng	Chi phí thiết bị và lắp đặt tốn kém đối với các cụm sạc có công suất lớn	Tận dụng các khoản tài trợ từ chính phủ, thúc đẩy quan hệ đối tác công tư, áp dụng thiết kế cụm sạc mô-đun
Giá Năng Lượng	Giá điện biến động ảnh hưởng đến lợi nhuận	Áp dụng giá linh hoạt, biểu giá theo thời gian sử dụng, tích hợp năng lượng tái tạo
Tỷ Lệ Sử Dụng	Mức sử dụng thấp có thể hạn chế khả năng đầu tư	Tập trung vào các địa điểm có nhu cầu cao, ưu đãi sử dụng ngoài giờ cao điểm
Dòng Doanh Thu	Phụ thuộc chủ yếu vào phí sạc, nguồn thu nhập không đa dạng	Cung cấp dịch vụ đăng ký, quảng cáo, hợp tác bán lẻ và các dịch vụ phụ trợ khác
Độ Tiện Lợi đối với Người Tiêu Dùng	Thời gian sạc lâu và số lượng cụm sạc hạn chế	Triển khai trạm sạc nhanh hơn, mở rộng phạm vi cụm sạc, cải thiện khả năng thanh toán và trải nghiệm sạc của người dùng
Khả Năng Tương Tác	Các vấn đề về khả năng tương thích giữa các mạng lưới sạc và loại xe	Triển khai các tiêu chuẩn mở, thúc đẩy chức năng xuyên mạng lưới sạc
Độ Phụ Thuộc vào Lưới Điện	Nhu cầu năng lượng cao gây áp lực lên lưới điện địa phương	Sử dụng giải pháp lưu trữ năng lượng, tích hợp năng lượng mặt trời, phát triển lưới điện siêu nhỏ, sử dụng giải pháp chia sẻ năng lượng linh hoạt ở cấp độ địa điểm
Ưu Đãi của Chính Phủ	Chính sách dài hạn và khả năng sẵn có của nguồn tài trợ không bền vững	Điều chỉnh phù hợp với mục tiêu của chính phủ, xây dựng các chương trình mục tiêu có nguồn tài trợ ổn định
Sự Phát Triển của Công Nghệ	Công nghệ thay đổi nhanh chóng có nguy cơ khiến cơ sở hạ tầng trở nên lỗi thời	Thiết kế hệ thống mô-đun có thể thích ứng với các tiến bộ công nghệ
Cải Tiến về Pin	Thời gian sạc lâu làm giảm tần suất sạc	Đầu tư vào trạm sạc siêu nhanh và trạm sạc di động/cầm tay
Tính Bền Vững	Áp lực phải đạt được các mục tiêu trung hòa carbon ngày càng tăng	Kết hợp các sáng kiến về năng lượng tái tạo và cơ chế bù đắp carbon
An Ninh Mạng	Các hệ thống trong mạng lưới dễ bị tấn công mạng	Tăng cường các giao thức an ninh mạng và duy trì cập nhật thường xuyên
Chuỗi Cung Ứng	Tình trạng thiếu hụt các thành phần chính như chất bán dẫn	Đa dạng hóa nguồn cung ứng và thúc đẩy sản xuất nội địa hoặc trong khu vực

Khung Hướng Dẫn để Xây Dựng Mô Hình Kinh Doanh EV Thành Công

Khi Massachusetts mở rộng quy mô của cơ sở hạ tầng sạc EV, cần có một cách tiếp cận chiến lược để đảm bảo hệ thống không chỉ có khả năng phục hồi và công bằng mà còn hiệu quả và có thể phát triển trong tương lai. Nội dung sau đây đưa ra khung lãnh đạo cho chính quyền tiểu bang nhằm củng cố hệ sinh thái sạc EV của tiểu bang bằng cách giải quyết các thách thức về tài chính, vận hành và quy định song song với làm việc cùng các bên liên quan. Mỗi hạng mục đều đưa ra các bước cụ thể mà Massachusetts có thể thực hiện để dẫn đầu trong quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế giao thông sạch.

Quan Hệ Đối Tác:

- Ưu tiên thiết lập quan hệ đối tác công tư và chương trình tài trợ có tính chất tương tự
- Tinh giản quy trình cấp phép cho liên doanh
- Cung cấp các khoản tài trợ tương ứng hoặc ưu đãi thuế cho các dự án cơ sở hạ tầng đủ điều kiện

Giá:

- Khuyến khích các công ty tiện ích và nhà cung cấp dịch vụ sạc áp dụng mô hình định giá linh hoạt bằng cách thiết lập hướng dẫn quy định rõ ràng, thử nghiệm định giá và giáo dục người tiêu dùng các lợi ích về giá.
- Mặc dù EVICC đã phát triển các nguồn lực và chính sách trong lĩnh vực này, nhưng cần phải phát triển thêm hướng dẫn về các mô hình định giá bền vững.

Quản Lý Dữ Liệu:

- Toàn tiểu bang cần nỗ lực để hỗ trợ xây dựng hệ thống dữ liệu có khả năng tương tác với dữ liệu chính xác theo thời gian thực, qua đó sẽ giúp theo dõi mức sử dụng cụm sạc, xác định hạn chế và xử lý sự cố kỹ thuật nhanh hơn.
- Tài trợ cơ sở hạ tầng dữ liệu
- Thiết lập tiêu chuẩn dữ liệu mở cho người vận hành sạc
- Thiết lập cổng dữ liệu tập trung để phân tích cơ sở hạ tầng sạc EV.

Đẩy Mạnh Nỗ Lực Bố Trí:

- Phát triển các công cụ lập bản đồ xác định các vị trí có tiềm năng cao
- Tích hợp sạc EV vào quá trình mở rộng kế hoạch sử dụng đất
- Ưu tiên tài trợ cho các dự án quanh các khu phức hợp có lưu lượng giao thông lớn
- EVICC đang phát hành hướng dẫn bố trí địa điểm sạc EV tại cộng đồng EJ và sẽ phát triển thêm các tài nguyên hướng dẫn cụ thể về các biện pháp bố trí địa điểm tốt nhất.

Điều Chỉnh Tiêu Chuẩn và Chính Sách Phù Hợp:

- Điều chỉnh các chính sách và tiêu chuẩn kỹ thuật phù hợp với hướng dẫn của các tiểu bang lân cận và của liên bang để thúc đẩy khả năng tương tác và thu hút đầu tư
- Dẫn dắt hoặc tham gia các nỗ lực chung của khu vực
- Hỗ trợ việc áp dụng các tiêu chuẩn sạc quốc gia
- Tinh giản các chương trình cấp phép và ưu đãi để giảm gánh nặng hành chính

Tài chính:

Các công cụ như trái phiếu xanh, quỹ cho vay quay vòng và mô hình tài trợ cộng đồng với lãi suất thấp có thể giúp huy động vốn từ cả nguồn của các tổ chức và nguồn cơ sở.

- Ủng hộ luật cho phép phát hành trái phiếu xanh cho các dự án EV
- Xây dựng chương trình bảo lãnh nợ công
- Phát động các chiến dịch giáo dục cộng đồng về cơ hội đầu tư vào cơ sở hạ tầng giao thông sạch

Để đẩy nhanh việc triển khai trên quy mô lớn, EVICC khuyến nghị EEA và MassCEC, cùng các bên liên quan khác, tìm hiểu cách thức mở rộng hơn nữa Dịch Vụ Sạc Trọn Gói và các mô hình kinh doanh khác cung cấp giải pháp trọn gói cho dịch vụ sạc công cộng, đồng thời giúp chủ cơ sở giảm thiểu các yêu cầu vận hành và bảo trì liên tục. Mô hình Hợp Đồng Mua Bán Điện (PPA) dành cho hệ thống điện mặt trời trên mái nhà, cũng cung cấp giải pháp trọn gói và không có nghĩa vụ nào đối với chủ sở hữu cơ sở, tức là chủ nhà, trong việc bảo trì hệ thống điện mặt trời (PV). Mô hình này đã đóng vai trò quan trọng trong việc mở rộng triển khai hệ thống điện mặt trời trên mái nhà vào những năm 2010. EVICC xác định mô hình Dịch Vụ Sạc Trọn Gói và các mô hình kinh doanh tương tự sẽ mang lại cơ hội tương tự để mở rộng quy mô triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV công cộng.

Các Giải Pháp Thay Thế Đảm Bảo Mô Hình Kinh Doanh EV Bền Vững

Các cơ quan và công ty tiện ích của tiểu bang Massachusetts hiện đang cung cấp nhiều ưu đãi để hỗ trợ phát triển cơ sở hạ tầng sạc EV. Tuy nhiên, khi nhu cầu sạc EV tăng lên để đáp ứng các mục tiêu giảm phát thải khí và điện khí hóa giao thông của Khối Thịnh Vượng Chung và khi các ưu đãi hiện có của liên bang bị loại bỏ, EVICC cần hợp tác với các bên liên quan và cơ quan ban ngành để tìm hiểu cách giảm nhu cầu về các ưu đãi công cộng theo thời gian và khám phá cơ chế tài trợ bền vững, dài hạn cho các ưu đãi công được cung cấp.

Ngày nay, hai chương trình ưu đãi sạc EV lớn nhất đang tiếp tục hoạt động tại Massachusetts. Các chương trình này được tài trợ trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua mức giá áp dụng cho khách hàng EDC, như trình bày trong Bảng 7.5. Các chương trình cấp tiểu bang khác cũng sử dụng nguồn doanh thu từ khách hàng EDC. Một số chương trình khác được tài trợ bởi liên bang. Mặc dù các nguồn tài trợ này đã hỗ trợ sự phát triển ban đầu của việc triển khai trạm sạc EV nhưng việc chỉ dựa vào nguồn tài trợ từ người trả phí vẫn gây ra lo ngại về khả năng chi trả năng lượng, mặc dù việc áp dụng EV đang tạo áp lực giảm giá điện, đặc biệt khi các chương trình được tài trợ liên bang sử dụng hết nguồn vốn còn lại và việc triển khai trạm sạc EV tiếp tục gia tăng. Hơn nữa, khả năng mở rộng chương trình ưu đãi của các công ty tiện ích có thể bị hạn chế bởi các quy trình quản lý chặt chẽ, gây suy giảm tính linh hoạt và tốc độ triển khai trạm sạc EV. Để đảm bảo sạc EV kịp thời, ổn định và tiết kiệm chi phí, EVICC sẽ làm việc với các bên liên quan để khám phá các lộ trình tài trợ bổ sung và/hoặc thay thế.

Bảng 7.5. Tóm tắt nguồn tài trợ cho các chương trình sạc EV tại Massachusetts [1]

	Nguồn Tài Trợ	Người Quản Lý Chương Trình
MassEVIP	Hơn 90% do người trả phí EDC tài trợ trong tương lai (Chủ yếu do Climate Mitigation Trust tài trợ, quỹ này sau đó lấy doanh thu từ người trả phí; trước đây, nguồn tài trợ từ VW Settlement chiếm tỷ trọng lớn hơn; Xem Bản tóm tắt nguồn tài trợ MassEVIP và Phụ lục 2)	MassDEP
Chương Trình Tiện Ích do Chủ Đầu Tư Sở Hữu	100% do người trả phí EDC tài trợ	National Grid, Eversource và Unitil
Chương Trình Công Thức NEVI	Tài Trợ Liên Bang	MassDOT
Chương Trình Tài Trợ CFI		Phụ thuộc vào trợ cấp (ví dụ: DCR, MBTA, v.v.)
Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố, Ride Clean Mass, Mô Phỏng Vehicle-to-Everything, Sạc Di Động		MassCEC
Cộng Đồng Xanh	Kết hợp giữa nguồn tài trợ của tiểu bang, liên bang và người trả phí	DOER
Bộ Phận Lãnh Đạo Qua Làm Gương (LBE) / Bộ Phận Quản Lý và Bảo Trì Tài Sản Vốn (DCAMM)		DOER / ANF

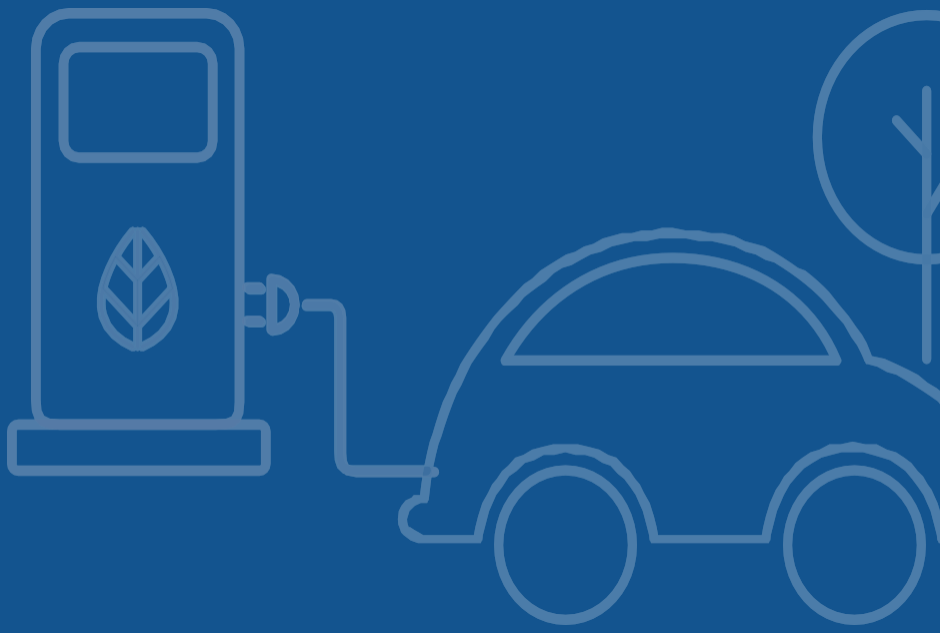
[1] Thông tin trong Bảng 1.2 được đơn giản hóa để dễ hiểu hơn. Tính khả dụng và thiết kế trong tương lai của các chương trình được liệt kê trong bảng này sẽ khác nhau tùy thuộc vào các yếu tố cụ thể của từng chương trình, bao gồm tính khả dụng của nguồn tài trợ, thẩm quyền quản lý và nhiều yếu tố khác. Các chương trình MassCEC hiện có bị giới hạn về thời gian, phạm vi và nguồn tài trợ và dự kiến sẽ kết thúc sau khi MassCEC ban hành hướng dẫn mở rộng quy mô cho từng ứng dụng sạc EV. Chương 3 và Phụ lục 2 đến 6 cung cấp thêm thông tin chi tiết về các chương trình có trong Bảng 1.2, bao gồm các siêu liên kết đến trang web của chương trình.

Khuyến Nghị của EVICC

EVICC khuyến nghị các hành động sau đây để giải quyết các chủ đề chính được nêu trong Chương này, qua đó giúp mở rộng quy mô các mô hình kinh doanh và công nghệ sạc EV có sức tác động, đồng thời huy động thêm nguồn tài trợ tư nhân.

- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển dựa trên thành công của các chương trình cơ sở hạ tầng sạc EV đổi mới hiện có của MassCEC và các dự án sạc đổi mới ACT4All, Vòng 2, bằng cách cung cấp nguồn lực và bài học kinh nghiệm để khai thác thêm tiềm năng của các mô hình kinh doanh và công nghệ này. Đồng thời, tìm kiếm cơ hội mới để thử nghiệm và giúp mở rộng các mô hình kinh doanh đổi mới khác. *((Các) đơn vị chủ trì: MassCEC; Hỗ trợ: EEA)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Khám phá các cách để mở rộng hơn nữa mô hình Dịch Vụ Sạc Trọn Gói và các mô hình kinh doanh tương tự cho dịch vụ sạc công cộng. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassCEC)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Làm việc với các nhà phát triển trạm sạc EV để xác định rào cản về mặt quy trình và kỹ thuật hiện có đối với việc sử dụng công nghệ năng lượng mặt trời và lưu trữ để hỗ trợ sạc EV và sử dụng hiệu quả cơ sở hạ tầng lưới điện hiện có, sau đó hợp tác với EDC để khám phá các giải pháp tiềm năng cho những rào cản đã xác định. *((Các) đơn vị chủ trì: DOER; Hỗ trợ: EEA, MassCEC, DPU, tùy theo trường hợp và EDC)*
- **Hành Động của Cơ Quan Lập Pháp:** Làm việc với các bên liên quan và cơ quan lập pháp để khám phá các mô hình bền vững, dài hạn nhằm tài trợ cho các sáng kiến sạc EV tận dụng lộ trình tài trợ hiện có và giảm sự phụ thuộc vào nguồn tài trợ từ khách hàng EDC. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: Tất cả tổ chức thành viên của EVICC)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển nguồn lực nhằm giảm các rào cản cho chính quyền thành phố, các chủ địa điểm trạm sạc EV tiềm năng và các bên liên quan đến trạm sạc EV, tương tự như Hướng Dẫn về Phí và Chính Sách Trạm Sạc EV Công Cộng Cấp 2 , bao gồm nhưng không giới hạn ở hướng dẫn về cách chính quyền thành phố có thể sử dụng Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai, hướng dẫn chi tiết hơn về phí sạc cấp 2 và phí DCFC, thông tin về vận hành, bảo trì và kết nối mạng lưới của trạm sạc, cũng như thông tin về phí công suất và các thực hành tốt nhất. *((Các) đơn vị chủ trì: Các tổ chức thành viên EEA và EVICC có chuyên môn liên quan đến nguồn lực đang được phát triển)*

8. Tóm Tắt Khuyến Nghị



Bản Tóm Tắt

Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai là bước tiếp nối quan trọng hướng tới việc xây dựng mạng lưới sạc EV công bằng, liên thông, dễ tiếp cận và đáng tin cậy cho tất cả cư dân Massachusetts. Các đánh giá định kỳ hai năm một lần này giúp Khối Thịnh Vượng Chung và các bên liên quan trong lĩnh vực giao thông có cơ hội thường xuyên để đánh giá tiến độ của Massachusetts trong công cuộc hướng tới các mục tiêu điện khí hóa giao thông và tinh chỉnh dự báo về trạm sạc EV cũng như các ưu tiên về sạc EV.

Massachusetts đã đạt được tiến bộ đáng kể kể từ Đánh Giá Ban Đầu Tuy nhiên, trong ngắn hạn, một số yêu cầu cấp thiết cần phải thực hiện đó là: tiếp tục đảm bảo tăng trưởng trong triển khai trạm sạc EV kể cả khi gặp trở ngại từ liên bang và thị trường, cải thiện trải nghiệm của khách hàng và tiếp tục huy động nguồn vốn tư nhân. Về lâu dài, việc triển khai trạm sạc EV sẽ cần phải tăng trưởng đáng kể để đáp ứng các yêu cầu về khí hậu của Khối Thịnh Vượng Chung.

Đánh giá này áp dụng một bộ hành động chiến lược, bao gồm tám lĩnh vực trọng tâm, nhằm đảm bảo Massachusetts có vị trí thuận lợi để tiếp tục triển khai trạm sạc EV và thích ứng hiệu quả với những hoàn cảnh thay đổi.

1. Ưu Tiên Giá Trị

Các chương trình ưu đãi mới và hiện có được thiết kế để triển khai sạc EV sẽ nhắm đến các cơ hội sạc có giá trị cao nhất, đồng thời đảm bảo
triển khai công bằng trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung.

2. Mở Rộng các Chương Trình Hiện Tại

Người quản lý các chương trình hiện tại sẽ nỗ lực cải thiện mức độ hiệu quả và sự phối hợp giữa các chương trình để nâng cao trải nghiệm của khách hàng và kéo dài thêm nguồn tài trợ hiện tại.

3. Giảm Thiểu Rào Cản

EVICC sẽ phát triển thêm các nguồn lực, cùng với những nỗ lực khác, dành cho các chính quyền thành phố và các địa điểm có khả năng là nơi đặt trạm sạc EV để giải quyết các rào cản trong việc triển khai.

4. Nhận Thêm Nguồn Tài Trợ Tư Nhân

Massachusetts sẽ tận dụng khu vực tư nhân và nguồn tài trợ ở mức độ lớn hơn bằng nhiều nỗ lực, trong đó có việc cho phép các mô hình kinh doanh sạc EV mới.

5. Cải Thiện Trải Nghiệm của Khách Hàng

Massachusetts sẽ phát triển và triển khai các giải pháp thiết thực để cải thiện trải nghiệm của khách hàng khi sạc xe điện, bao gồm thông qua các quy định nhằm thiết lập các tiêu chuẩn độ tin cậy tối thiểu và tính minh bạch về giá và cơ cấu chi phí cho người tiêu dùng, cũng như biển chỉ dẫn trạm sạc.

6. Giảm Thiểu Tác Động Lên Lưới Điện

EVICC sẽ làm việc với các công ty tiện ích để đảm bảo các chương trình và công nghệ được triển khai nhằm giảm thiểu nhu cầu nâng cấp lưới điện để phù hợp với việc sạc EV. Những nỗ lực này cần hướng đến các cơ hội có giá trị cao nhất và được kết hợp vào mọi nỗ lực lập kế hoạch chủ động.

7. Lập Kế Hoạch Chủ Động

EVICC sẽ làm việc với các cơ quan tiểu bang và các bên liên quan để thực hiện các nỗ lực lập kế hoạch chiến lược, dài hạn nhằm đảm bảo triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV hiệu quả, bao gồm thông qua việc thực hiện Mục 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024.

8. Tài Trợ Bền Vững

EVICC sẽ làm việc với các bên liên quan để khám phá các mô hình tài trợ tận dụng các lộ trình tài trợ hiện có và giảm sự phụ thuộc vào nguồn tài trợ từ khách hàng EDC trong dài hạn.

Các nỗ lực của EVICC vẫn đang được tiến hành song song với thực hiện một số bước đi ngắn hạn được lên kế hoạch vào cuối năm 2025 như bắt đầu triển khai quy trình Mục 103 được thảo luận trong Chương 5 và Phụ lục 8. EVICC cũng dự kiến phát triển các nguồn lực công cộng, hỗ trợ soạn thảo các quy định về độ tin cậy của trạm sạc và bắt đầu tiến hành phân tích cho Đánh Giá EVICC tiếp theo.

EVICC mong muốn tiếp tục hỗ trợ thúc đẩy sự phát triển của xe điện và việc sạc xe điện trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung.

Hành Động Được Đề Xuất

Các hành động chiến lược cụ thể được khuyến nghị cho các cơ quan tiểu bang, các công ty điện lực do nhà đầu tư sở hữu (hay EDC) và Tòa Án Chung được điều chỉnh phù hợp với các danh mục trên sẽ được đề cập bên dưới. Không bao gồm các khuyến nghị dành cho chính quyền địa phương và các bên tư nhân. Tuy nhiên, các nhóm này cũng đóng vai trò quan trọng không kém, nếu không muốn nói là quan trọng hơn, trong việc hiện thực hóa các mục tiêu sạc EV của Massachusetts vì các nhóm này sẽ chịu trách nhiệm triển khai cơ sở hạ tầng sạc đáp ứng nhu cầu của người dân.

Chính quyền địa phương có vai trò đặc biệt quan trọng trong việc đảm bảo rằng cư dân không có chỗ đậu xe ngoài đường có thể sạc EV ở các địa điểm công cộng. Các doanh nghiệp tư nhân không chỉ đảm nhận trách nhiệm triển khai trạm sạc mà còn phải chịu rủi ro tài chính vì khoản đầu tư của các doanh nghiệp này vào việc sạc EV sẽ được hoàn trả thông qua doanh thu từ khách hàng sử dụng EV. Tầm quan trọng của các bên tư nhân sẽ chỉ tăng lên khi các nguồn tài trợ từ liên bang tiếp tục bị cắt giảm và khi việc sạc EV được mở rộng. Quá trình chuyển đổi sang sử dụng xe điện không thể diễn ra nếu không có sự tham gia của những nhóm này. Quan trọng là EVICC và tất cả các chính quyền tiểu bang và khu vực phải ưu tiên thực hiện các cách thức trao quyền và hợp tác với chính quyền địa phương và các bên tư nhân để hiện thực hóa các tiêu chuẩn điện khí hóa giao thông của Khối Thịnh Vượng Chung.

Lưu ý, các hành động được đề cập sau đây là những nỗ lực mới có tác động mạnh mẽ nhất mà EVICC khuyến nghị cần đẩy mạnh trong hai năm tới; tuy nhiên, những nỗ lực này không bao gồm toàn bộ hoạt động sạc EV đang diễn ra tại Khối Thịnh Vượng Chung. Thực tế, những hành động này chỉ có thể đạt được kết quả mong muốn nếu các chương trình và sáng kiến hiện tại tiếp tục thực hiện như dự kiến. Ngoài ra, những hành động này sẽ được ưu tiên thực hiện dựa trên tác động tiềm năng và nguồn lực sẵn có. Không phải tất cả các hành động chiến lược này đều có thể được thực hiện đầy đủ trong hai năm tới.

Ưu Tiên Giá Trị

- **Hành Động của Cơ Quan:** Khám phá việc tạo ra sáng kiến tập trung vào việc triển khai các trạm sạc nhanh dọc theo các hành lang thứ hai. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassDEP, MassDOT, DOER, EOED và EDC)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển thêm các sáng kiến để hỗ trợ sạc MHD EV, bao gồm việc nghiên cứu triển khai các trạm sạc trung tâm gần bãi xe của đội xe và khu công nghiệp, đồng thời thử nghiệm hệ thống đặt chỗ chia sẻ trạm sạc MHD kết hợp với các giải pháp khác nhằm giảm các rào cản phổ biến trong việc sạc cho đội xe. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và MassDEP; Hỗ trợ: MassCEC, MassDOT, DOER và EDC)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Xác định các địa điểm có thể phục vụ nhiều trường hợp sử dụng sạc EV có giá trị cao bao gồm nhưng không giới hạn ở (a) các trung tâm sạc nhanh dọc theo các hành lang giao thông chính để hỗ trợ di chuyển đường dài, tài xế dịch vụ đi chung xe và sạc dân dụng và (b) các trạm sạc tại bãi đậu xe công cộng, ví dụ như bãi đậu xe của thành phố và phương tiện công cộng, để phục vụ các chuyến đi hàng ngày và sạc dân dụng. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassDEP, MassDOT, MBTA, DOER và EDC)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Thiết lập quan hệ đối tác với các tổ chức cấp tiểu bang, thành phố và các bên liên quan để tiến hành hoạt động tiếp cận phù hợp và các cách thức kết hợp các chương trình ưu đãi hiện có với các cơ hội sạc EV có giá trị cao, có thể bao gồm (i) các cửa hàng tạp hóa, (ii) các cửa hàng lớn, (iii) các doanh nghiệp nhỏ ở trung tâm thành phố, (iv) các điểm đến nghỉ dưỡng và du lịch nổi tiếng (ví dụ: khách sạn và khu nghỉ dưỡng ở Berkshires và Cape Cod), (v) bãi đậu xe công cộng, ví dụ: trung tâm trung chuyển và vận chuyển và (vi) đội xe MHD có thể hưởng lợi ích tài chính từ việc điện khí hóa (ví dụ: xe giao hàng chặng cuối và xe trong ngành dịch vụ). *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: EOED, MassDEP, DOER, MassDOT, MBTA và chính quyền thành phố)*

Nhận Thêm Nguồn Tài Trợ Tư Nhân

- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển dựa trên thành công của các chương trình cơ sở hạ tầng sạc EV đổi mới hiện có của MassCEC và các dự án sạc đổi mới ACT4All, Vòng 2, bằng cách cung cấp nguồn lực và bài học kinh nghiệm để khai thác thêm tiềm năng của các mô hình kinh doanh và công nghệ này. Đồng thời, tìm kiếm cơ hội mới để thử nghiệm và giúp mở rộng các mô hình kinh doanh đổi mới khác. *((Các) đơn vị chủ trì: MassCEC; Hỗ trợ: EEA)*
- **Hành Động của Cơ Quan:** Khám phá các cách để mở rộng hơn nữa mô hình Dịch Vụ Sạc Trọn Gói và các mô hình kinh doanh tương tự cho dịch vụ sạc công cộng. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassCEC)*

Giảm Thiểu Tác Động Lên Lưới Điện

- **Hành Động của Cơ Quan:** Khám phá thêm các thiết kế biểu giá đổi mới, cơ cấu ưu đãi mới lạ và chiến lược tương tác với khách hàng như sạc chủ động có quản lý hoặc chiến dịch nhằm tăng tỷ lệ tham gia các chương trình sạc có quản lý hiện có, nhằm tối đa hóa tiềm năng thực tiễn của sạc có quản lý, tránh nâng cấp lưới điện và giảm thiểu chi phí liên quan lên lưới điện ở những khu vực dự kiến gặp áp lực lưới điện vào các năm 2030 hoặc 2035 *((Các) Đơn vị chủ trì): DOER và EDC; Hỗ trợ: EEA và DPU, tùy theo trường hợp)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Xây dựng chiến lược sạc có quản lý dài hạn, xác định lợi ích của chương trình, số liệu đo lường hiệu quả về chi phí và cơ cấu ưu đãi, đồng thời tích hợp bài học kinh nghiệm từ các dự án thí điểm và thực hành tốt nhất của ngành vào quá trình triển khai rộng rãi hơn. Chiến lược như vậy nên bao gồm các chỉ số liên quan để cung cấp những thông tin có ý nghĩa về tiến độ phát triển và thực hiện chiến lược tổng thể. *((Các) đơn vị chủ trì: DOER và EDC; Hỗ trợ: EEA và DPU, tùy theo trường hợp)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Kết hợp các biện pháp giảm tải dự kiến từ các chương trình sạc có quản lý vào các nỗ lực và kế hoạch quy hoạch hệ thống phân phối. *((Các) đơn vị chủ trì: EDCs; Hỗ trợ: DOER, EEA và DPU, tùy theo trường hợp)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Làm việc với các nhà phát triển trạm sạc EV để xác định rào cản về mặt quy trình và kỹ thuật hiện có đối với việc sử dụng công nghệ năng lượng mặt trời và lưu trữ để hỗ trợ sạc EV và sử dụng hiệu quả cơ sở hạ tầng lưới điện hiện có, sau đó hợp tác với EDC để khám phá các giải pháp tiềm năng cho những rào cản đã xác định. *((Các) đơn vị chủ trì: DOER; Hỗ trợ: EEA, MassCEC, DPU, tùy theo trường hợp và EDC)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Tiếp tục phối hợp liên tục để xác định và thực hiện các bước tiếp theo liên quan đến kế hoạch quản lý tải điện EV và khả năng điều phối tải điện theo mô hình vehicle-to-everything (V2X). *((Các) đơn vị chủ trì: DOER và EEA; Hỗ trợ: MassCEC, DPU, tùy theo trường hợp và EDC)*

Mở Rộng các Chương Trình Hiện Tại

- **Hành Động của Cơ Quan:** Kết hợp tốt hơn các chương trình MassEVIP và trạm sạc EDC EV bằng cách phối hợp các yêu cầu của chương trình và điều kiện đủ của khách hàng để cải thiện trải nghiệm của khách hàng và giải ngân nguồn vốn hiệu quả hơn. *((Các) đơn vị chủ trì: MassDEP và EDC; Hỗ trợ: EEA và DOER)*

- Hành Động của Cơ Quan: Đảm bảo rằng phiên bản tương lai của các chương trình sạc EV do tiểu bang tài trợ hiện có ưu tiên đúng các trường hợp sử dụng có giá trị cao được xác định trong Đánh Giá Lần Thứ Hai, hỗ trợ phát triển cơ sở hạ tầng sạc EV phục vụ nhiều trường hợp sử dụng giá trị cao, khi có thể và phù hợp, đồng thời áp dụng Hướng Dẫn Bố Trí Công Bằng Các Trạm Sạc Xe Điện trong Cộng Đồng Công Bằng Môi Trường nếu có. *((Các) đơn vị chủ trì: Người Quản Lý Chương Trình, tức là MassDEP, MassCEC, DOER và EDC; Hỗ trợ: EEA, MassDOT và MBTA)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Tận dụng các sáng kiến và nỗ lực phối hợp hiện có để cải thiện thông tin khách hàng và khả năng tiếp cận MassEVIP, EDC, DOER và các chương trình ưu đãi trạm sạc EV khác. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassCEC, MassDEP và EDC)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Cải thiện việc giao tiếp với khách hàng về các chương trình ưu đãi hiện có bao gồm nhưng không giới hạn ở thời gian phản hồi nhanh hơn, làm rõ hơn về các quy tắc và quy trình của chương trình, cũng như thông tin về các đơn đăng ký chương trình đang chờ xử lý, nếu có và phù hợp, truy cập công khai vào thông tin về tình trạng tài trợ chương trình hiện tại và các thông tin liên quan khác để cải thiện tính minh bạch và giúp các bên liên quan lập kế hoạch triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV trong tương lai hiệu quả hơn. *((Các) đơn vị chủ trì: MassDEP và EDC; Hỗ trợ: EEA, DOER và DPU, nếu phù hợp)*

Giảm Thiểu Rào Cản

- **Hành Động của Cơ Quan:** Hợp tác với cơ quan lập pháp và các bên liên quan để tìm hiểu các cách chuẩn hóa việc cấp phép cho trạm sạc EV tại địa phương nhằm giảm sự chậm trễ trong việc triển khai trạm sạc EV, bao gồm cả việc xây dựng các sắc lệnh mẫu. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và DOER)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển nguồn lực nhằm giảm các rào cản cho chính quyền thành phố, các chủ địa điểm trạm sạc EV tiềm năng và các bên liên quan đến trạm sạc EV, tương tự như Hướng Dẫn về Phí và Chính Sách Trạm Sạc EV Công Cộng Cấp 2 , bao gồm nhưng không giới hạn ở hướng dẫn về cách chính quyền thành phố có thể sử dụng Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai, hướng dẫn chi tiết hơn về phí sạc cấp 2 và phí DCFC, thông tin về vận hành, bảo trì và kết nối mạng lưới của trạm sạc, cũng như thông tin về phí công suất và các thực hành tốt nhất. *((Các) đơn vị chủ trì: Các tổ chức thành viên EEA và EVICC có chuyên môn liên quan đến nguồn lực đang được phát triển)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Thành lập Ủy Ban Nguồn Lực Đô Thị để hỗ trợ phát triển nguồn lực cho các chính quyền thành phố và sẽ họp khi có nhu cầu. EEA sẽ làm việc với Ban Cộng đồng Xanh của DOER và Hội Đồng Quy Hoạch Vùng Đô Thị để xác định các thành viên tiềm năng của ủy ban và những bên liên quan khác có thể giúp phát triển và/hoặc xem xét các tài liệu và OEJE để đảm bảo sự tham gia của đại diện từ các tổ chức cộng đồng và các cộng đồng EJ. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MAPC và OEJE)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Xây dựng và duy trì danh mục công khai các trạm sạc EV tại Massachusetts, ở mức độ thực tế cao nhất có thể nhằm cung cấp thông tin cho Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai được thực hiện hai năm một lần. Danh mục này sẽ tận dụng các nguồn dữ liệu hiện có và các quy trình đăng ký của Bộ Phận Tiêu Chuẩn (DOS) trong tương lai. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOS)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển chiến dịch nâng cao hiểu biết của cộng đồng để giáo dục những người sở hữu EV tiềm năng những kiến thức cơ bản về sạc EV, qua đó giúp khắc phục tình trạng hạn chế nhận thức về sạc EV và xóa bỏ những quan niệm sai lầm phổ biến về EV và sạc EV.*((Các) Đơn vị chủ trì): EEA và MassCEC)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Cải thiện việc chia sẻ thông tin về các chương trình sạc EV hiện có và các sáng kiến sạc EV của tiểu bang với các tổ chức phi lợi nhuận và các tổ chức khác có liên quan mà có thể không biết đến hoặc chưa tiếp xúc nhiều với EVICC. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: Tất cả tổ chức thành viên của EVICC)*

Lập Kế Hoạch Chủ Động

- **Hành Động của Cơ Quan:** Xây dựng khung lập kế hoạch để tích hợp các dự báo về cơ sở hạ tầng sạc EV vào quy hoạch hệ thống phân phối điện thông qua các yêu cầu được nêu trong Mục 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024, bao gồm xác định các hạn chế tiềm ẩn về lưới điện có thể do điện khí hóa giao thông vào năm 2030 và 2035 để các EDC tiếp tục điều tra. Khung này phải bao gồm quy trình mà EDC sẽ xác định và nộp đơn xin phê duyệt với DPU về việc nâng cấp lưới điện cần thiết và phải bảo đảm rằng những địa điểm sạc có giá trị cao đã được xác định, chẳng hạn như các Khu Dịch Vụ của MassDOT, có đủ công suất lưới điện để hỗ trợ việc sạc EV hạng nhẹ, trung và nặng, trong khung thời gian cần thiết nhằm đáp ứng các yêu cầu về khí hậu của Khối Thịnh Vượng Chung. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA và EDC; Hỗ trợ: DOER, MassDOT, MBTA và DPU, tùy theo trường hợp)*

- Hành Động của Cơ Quan: Đánh giá khả năng phục hồi của lưới điện và nhu cầu cơ sở hạ tầng cho EV trước, trong và sau các sự kiện thời tiết cực đoan hoặc các tình huống khẩn cấp khác, đặc biệt tập trung vào phương tiện khẩn cấp và đội xe giao thông công cộng, xác định các lỗ hổng độ tin cậy chính và giải pháp nguồn điện dự phòng, bao gồm công nghệ vận hành ngoài lưới điện, năng lượng mặt trời và lưu trữ, nhằm cung cấp thông tin cho quy hoạch trong tương lai. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MassDOT, MBTA, EDC và các cơ quan quản lý tình trạng khẩn cấp)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Tiếp tục phối hợp liên tục để xác định và thực hiện các bước tiếp theo liên quan đến quy trình kết nối trạm sạc EV. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA, DOER và EDC; Đơn vị hỗ trợ: MassDOT, MBTA và DPU, tùy theo trường hợp)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Tiếp tục phối hợp thường xuyên về các dữ liệu đầu vào và chiến lược điện khí hóa giao thông cho Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch (CECP) tiếp theo. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MassDEP, MassCEC, MassDOT, MBTA, DPU và EDC)*

Tài Trợ Bền Vững

- **Hành Động của Cơ Quan Lập Pháp:** Làm việc với các bên liên quan và cơ quan lập pháp để khám phá các mô hình bền vững, dài hạn nhằm tài trợ cho các sáng kiến sạc EV tận dụng lộ trình tài trợ hiện có và giảm sự phụ thuộc vào nguồn tài trợ từ khách hàng EDC. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: Tất cả tổ chức thành viên của EVICC)*

Cải Thiện Trải Nghiệm của Khách Hàng

- **Hành Động của Cơ Quan Lập Pháp (Tiếp theo từ Đánh Giá Ban Đầu):** Tiếp tục nỗ lực thông qua luật toàn diện về "quyền được sạc" bằng cách mở rộng Đạo Luật Khí Hậu 2024 để bao gồm cả người thuê nhà. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA)*

- **Hành Động của Cơ Quan Lập Pháp (Tiếp theo từ Đánh Giá Ban Đầu):** Mở rộng các quy định bảo vệ người tiêu dùng đối với trạm sạc EV bằng cách xây dựng dựa trên Đạo Luật Khí Hậu 2024 để cho phép DOS thực thi các quy định đó và kiểm tra tính chính xác của thông tin giá cả thông qua quy trình đăng ký trạm sạc phù hợp với thực hành tốt nhất tại các khu vực pháp lý khác. Mọi dữ liệu từ quá trình đăng ký phải được chia sẻ với EEA để đưa vào danh mục trạm sạc. *((Các) đơn vị chủ trì: DOS và EEA)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Thực hiện phương pháp tiếp cận theo từng giai đoạn để điều chỉnh độ tin cậy của sạc nhanh và sạc Cấp 2, thiết lập các tiêu chuẩn thời gian hoạt động tối thiểu cho các trạm sạc nhanh được lắp đặt vào hoặc sau ngày 1 tháng 6 năm 2026. Việc thực hiện các quy định như vậy phải hướng tới việc cân bằng hai mục tiêu là cải thiện trải nghiệm sạc EV của khách hàng và làm cho mọi yêu cầu mới trở nên dễ hiểu và dễ thực hiện nhất có thể. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA (soạn thảo quy định); Hỗ trợ (khi cần thiết): MassDEP, DOER và DPU (một đơn vị sẽ được chỉ định thực hiện các quy định))*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Phát triển các nguồn lực để hỗ trợ cải thiện trải nghiệm sạc EV của khách hàng, bao gồm nhưng không giới hạn ở hướng dẫn về trạm sạc EV và biển báo chỉ đường. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: MassDEP, DOER, MassCEC và MassDOT)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Khám phá quá trình xây dựng các sắc lệnh mẫu cấp địa phương và các phương pháp tiếp cận khác cho phép các chính quyền thành phố, chủ sở hữu bất động sản và các cơ quan chính phủ khác phạt tiền phương tiện sử dụng động cơ đốt trong vì đậu xe tại các điểm sạc EV, phù hợp với luật tiểu bang. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: DOER, MassDOT và MAPC)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Đảm bảo rằng Hướng Dẫn về Bố Trí Công Bằng cho Trạm Sạc Xe Điện trong Các Cộng Đồng Công Bằng Môi Trường được sử dụng trong việc thực hiện các khuyến nghị Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai khi thích hợp. *((Các) đơn vị chủ trì: EEA; Hỗ trợ: Tất cả tổ chức thành viên của EVICC)*

- **Hành Động của Cơ Quan:** Nghiên cứu các thực hành hay nhất và khám phá các cách thức tiềm năng để hỗ trợ việc thực hiện mức chiết khấu cho người thu nhập thấp và các cơ chế khác nhằm hỗ trợ tài chính cho cộng đồng EJ trong việc thanh toán phí sạc EV nếu và khi có thể. *((Các) đơn vị chủ trì: OEJE; Hỗ trợ: EEA và các tổ chức thành viên của EVICC có quan tâm khác)*

Phụ lục 1. Tóm Tắt Tiến Độ Kể Từ Lần Đánh Giá Ban Đầu

Phụ lục này cung cấp thông tin tổng quan về tiến độ thực hiện cho đến nay đối với các khuyến nghị có trongĐánh Giá EVICC Ban Đầu. Chương 8 của Đánh giá này đề xuất các hành động bổ sung để giải quyết thêm các khuyến nghị ban đầu này và/hoặc dựa trên tiến độ đã đạt được cho đến nay nếu cần.

Khuyến nghị	Tiến độ
Các hoạt động lập pháp được đề xuất	
Nên xây dựng luật yêu cầu các trạm sạc EV công cộng phải đăng ký với Bộ Phận Tiêu Chuẩn (DOS) để cơ quan này có thể kiểm tra thường xuyên các tranh sạc; DOS sẽ thiết lập các quy định mới để đảm bảo các trạm sạc EV công cộng được đăng ký, kiểm tra và thử nghiệm.	Đạo Luật Khí Hậu 2024 yêu cầu DOS phải xây dựng các quy định để (1) kiểm kê các cụm sạc EV và (2) đảm bảo tính chính xác của giá cả và khối lượng điện bán tại các cụm sạc EV công cộng. [1] Riêng Văn Phòng Quản Lý Các Vấn Đề về Năng Lượng và Môi Trường (EEA) được yêu cầu xây dựng các quy định để (1) giám sát việc sử dụng trạm sạc EV, (2) giám sát độ tin cậy của trạm sạc EV và (3) yêu cầu các trạm sạc EV công cộng chia sẻ dữ liệu. [2] DOS và EEA hiện đang xây dựng các quy định để giải quyết những yêu cầu này. Thông tin chi tiết hơn về những nỗ lực này có thể được tìm thấy trong Chương 6.
Chính Quyền Healey-Driscoll sẽ làm việc với cơ quan lập pháp để thông qua luật "quyền được sạc" nhằm giúp người thuê nhà và người sống trong các căn hộ chung cư lắp đặt cơ sở hạ tầng sạc.	Đạo Luật Khí Hậu 2024 đã thông qua luật về "quyền được sạc", qua đó cấm các ủy ban khu vực lịch sử, ủy ban bảo tồn khu phố, các hiệp hội chủ sở hữu căn hộ và hiệp hội chủ nhà không được hạn chế một cách phi lý việc lắp đặt trạm sạc EV bởi các chủ sở hữu tài sản. Ngoài ra, dự luật còn cho phép ban quản lý chung cư lắp đặt trạm sạc EV trên các lô đất cộng đồng. [3]
Sở Tài Nguyên Năng Lượng (DOER) sẽ làm việc với cơ quan lập pháp để cập nhật các tiêu chuẩn về thiết bị dành cho trạm sạc EV theo tiêu chuẩn ENERGY STAR mới nhất.	Đạo Luật Khí Hậu 2024 đã cập nhật các tiêu chuẩn về thiết bị đối với trạm sạc EV theo tiêu chuẩn ENERGY STAR mới nhất, Phiên bản 1.2. [4]
EEA, DOER và DOS sẽ phối hợp mọi cơ quan lập pháp để đảm bảo không có tình trạng ngôn ngữ chồng chéo hoặc không đồng nhất giữa các điều khoản hiện hành trong M.G.L. c. 25A và tất cả các luật mới được ban hành để cung cấp cho DOS thẩm quyền cần thiết, qua đó tiến hành kiểm tra các trạm sạc EV công cộng.	Đạo Luật Khí Hậu 2024 yêu cầu DOS ban hành các quy định để kiểm kê số lượng và vị trí các cụm sạc. [5] Điều này phù hợp với M.G.L. c. 25A, vì bộ luật này yêu cầu chủ sở hữu và người vận hành các cụm sạc công cộng phải đăng ký với Trung Tâm Dữ Liệu Nhiên Liệu Thay Thế của Sở Năng Lượng.

[1]Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, § 42, Đạo Luật năm 2024 (Mass.), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

[2]Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, § 5, Đạo Luật năm 2024 (Mass.), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

[3] Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, §§ 85–86 (Mass. 2024), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

[4] Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, §§ 30 (Mass. 2024), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

[5] Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, §§ 42 (Mass. 2024), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

Các khuyến nghị cụ thể của cơ quan	
DOER sẽ làm việc với các chính quyền thành phố để xây dựng hướng dẫn và hỗ trợ cho các chương trình mở rộng cơ sở hạ tầng sạc ven lề đường và sạc qua đêm cho người thuê nhà và chủ xe không có gara riêng.	EVICC đã cung cấp cho Trung Tâm Năng Lượng Sạch Massachusetts (MassCEC) $11,2 triệu tiền tài trợ theo Đạo Luật Kế Hoạch Cứu Hộ Hoa Kỳ (ARPA) để khởi động Chương Trình Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố mới hỗ trợ chính quyền thành phố trong việc lắp đặt cụm sạc trên đường phố và xây dựng sổ tay hướng dẫn để trang bị cho tất cả chính quyền thành phố thực hiện thành công các chương trình sạc trên đường phố.
Các cơ quan hành pháp sẽ tập trung triển khai các quỹ công dành cho cộng đồng công bằng môi trường EJ và vào các vùng nông thôn, đặc biệt chú trọng đến việc tiếp cận người dân có thu nhập thấp, để đảm bảo quá trình chuyển đổi sang xe điện diễn ra công bằng.	EVICC đã cung cấp cho MassCEC nguồn tài trợ ARPA bổ sung để triển khai một số chương trình mới. Những chương trình này ưu tiên triển khai trạm sạc tại các cộng đồng EJ và cộng đồng có thu nhập thấp. Chương Trình Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố tập trung vào các thành phố có nhiều người thuê nhà, cư dân sống trong khu nhà ở nhiều căn hộ và cộng đồng EJ. Ngoài ra, Ride Clean Mass: Chương Trình Trung Tâm Sạc đang ưu tiên triển khai cụm sạc ở những cộng đồng EJ có nhiều tài xế dịch vụ đi chung xe. Gần đây, OEJE đã phối hợp với EVICC để phát triển một hướng dẫn cung cấp khung toàn diện để thúc đẩy EJ và công bằng trong việc lập kế hoạch, thực hiện và vận hành các cụm sạc EV công cộng.
Sở Giao Thông Vận Tải Massachusetts (MassDOT) sẽ tìm kiếm các giải pháp để thông báo vị trí cụm sạc EV trên biển báo tại các đường cao tốc và/hoặc những địa điểm khác.	MassDOT đã ban hành chính sách mới cho phép quảng cáo trạm sạc EV trên các biển báo tại các đường cao tốc của tiểu bang.[6]
EEA và các cơ quan tiểu bang khác sẽ phát triển các chương trình nhằm giảm gánh nặng về cơ sở hạ tầng truyền tải và phân phối của trạm sạc xe điện bằng cách sử dụng các chính sách như giá theo thời gian sử dụng và các công nghệ như lưu trữ tại chỗ và sạc hai chiều để biến xe điện và cụm sạc xe điện thành tài sản lưới điện.	Được tài trợ $6,1 triệu từ EVICC, MassCEC đã ra mắt chương trình Mô Phỏng Vehicle-to-Everything (V2X) để triển khai cơ sở hạ tầng sạc hai chiều nhằm cải thiện khả năng phục hồi của lưới điện, giảm chi phí năng lượng và tăng cường tích hợp năng lượng tái tạo. Hơn nữa, Nhóm Công Tác Liên Ngành về Biểu Giá (IRWG) của tiểu bang đã ban hành Chiến Lược Giá Dài Hạn vào tháng 3 năm 2025, trong đó nêu rõ các khuyến nghị về giá theo thời gian sử dụng và hiện đang họp với các bên liên quan để xây dựng bộ khuyến nghị chi tiết hơn. Tương tự, vào tháng 12 năm 2024, Eversource, National Grid và Unitil đã đệ đơn kiến nghị mở rộng cơ hội sạc có quản lý trên cả ba công ty tại lần lượt là D.P.U. 24-195, 24-196 và 24-197.[7]
EEA, DOER và DPU sẽ khuyến khích điện khí hóa các hình thức sở hữu xe thay thế, chẳng hạn như dịch vụ chia sẻ xe điện và điện khí hóa các dịch vụ gọi xe.	Được tài trợ $7,2 từ EVICC, MassCEC đã ra mắt chương trình Ride Clean Mass: Chương Trình Trung Tâm Sạc đang thử nghiệm các trung tâm cụm sạc EV cho TNC và lái xe taxi.

[6] Xem MassDOT, Chính Sách về Biển Báo Sạc EV của MassDOT, Cuộc Họp Công Khai của EVICC, ngày 4 tháng 9 năm 2024 tại: https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting- 9-4-24-massdot-presentation/download..

[7] Truy cập phòng lưu trữ hồ sơ DPU và điền "Số Hồ Sơ" là 24-195, 24-196 hoặc 24-197 để truy cập thông tin liên quan đến các hồ sơ này và các thủ tục DPU tương ứng. Xem Phụ lục 3 để biết thêm thông tin về D.P.U. 24-195, 24-196 và 24-197.

DOS cũng sẽ phát triển các quy định mới để áp dụng biện pháp bảo vệ người tiêu dùng đối với trạm sạc EV, bao gồm nhưng không giới hạn ở các yêu cầu về biển báo và công bố giá; biện pháp bảo vệ chống tăng giá; thiết bị kết nối sạc EV được tiêu chuẩn hóa; và hạn chế việc bán dữ liệu của người tiêu dùng.	Như đã lưu ý ở trên, Đạo Luật Khí Hậu 2024 yêu cầu DOS phải xây dựng các quy định để đảm bảo tính chính xác của giá cả và khối lượng điện được cung cấp tại các trạm sạc EV công cộng, cùng với các yêu cầu khác. DOS hiện đang xây dựng các quy định để thực hiện những yêu cầu này. Thông tin chi tiết hơn về những nỗ lực này có thể được tìm thấy trong Chương 6.
EEA và DOER sẽ làm việc với các cơ quan khác (ví dụ: Bộ Phận Dịch Vụ Vận Hành (OSD), MassDEP, Ban Quản Lý và Bảo Trì Tài Sản Vốn (DCAMM), Trung Tâm Năng Lượng Sạch Massachusetts (MassCEC), MassDOT và MBTA) cũng như các thành phố và thị trấn chịu trách nhiệm mua trạm sạc EV để điều phối quy trình mua sắm và nếu cần, sẽ đưa ra các khuyến nghị để cơ quan lập pháp điều chỉnh các quy trình đó.	Đạo Luật Khí Hậu 2024 đã làm rõ cách xử lý các giao dịch mua sắm EV và sạc EV cho các cơ quan chính phủ (ví dụ: chính quyền tiểu bang và thành phố)[8]Mục 32 của Đạo Luật về Khả Năng Chi Trả, Năng Lượng, Tự Chủ và Đổi Mới được nộp vào ngày 13 tháng 5 năm 2025, sẽ làm rõ phạm vi các tùy chọn mà PowerOptions có thể cung cấp cho khách hàng ở khu vực công và tổ chức phi lợi nhuận.
Bước tiếp theo của EVICC	
EEA sẽ dẫn đầu EVICC trong việc xây dựng kế hoạch sử dụng $50 triệu trong Quỹ Triển Khai Cơ Sở Hạ Tầng Sạc Xe Điện. Kế hoạch này sẽ được xây dựng phù hợp với các khuyến nghị trong đánh giá ban đầu này và sẽ dựa trên những phát hiện trong tương lai của EVICC.	Chính quyền đã trao $50 triệu cho các sáng kiến xây dựng cơ sở hạ tầng sạc EV trên khắp Massachusetts nhằm tăng khả năng tiếp cận cơ sở hạ tầng sạc tới nhiều cư dân hơn, đồng thời điện khí hóa đội xe của tiểu bang, cải thiện hoạt động của các cụm sạc công cộng, quản lý tác động của cơ sở hạ tầng sạc lên lưới điện và cung cấp các giải pháp sạc cho các loại xe khó điện hóa.
EVICC sẽ tinh chỉnh đánh giá về nhu cầu nâng cấp cụm sạc bằng cách tập trung vào nhu cầu sạc nhanh công cộng để hỗ trợ các chuyến đi đường dài, kể cả vào những ngày cao điểm đi lại.	Cùng với các chuyên gia tư vấn, EVICC đã hoàn tất việc phân tích nhu cầu nâng cấp cơ sở hạ tầng sạc nhanh công cộng để hỗ trợ các chuyến đi đường dài. Bản tóm tắt của phân tích này có thể được tìm thấy trong Chương 4. Phương pháp phân tích được trình bày trong Phụ lục 7.
EVICC sẽ kết hợp dữ liệu về nhu cầu nâng cấp cụm sạc và cơ sở hạ tầng liên quan đến quá trình điện khí hóa đội xe hạng trung và hạng nặng.	Ước tính của EVICC về số lượng cụm sạc vào năm 2030 và 2035 sẽ hỗ trợ ước tính tỷ lệ áp dụng EV theo Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch. Dữ liệu này tập trung vào cơ sở hạ tầng sạc để hỗ trợ các đội xe hạng trung và hạng nặng. Bản tóm tắt của phân tích này có thể được tìm thấy trong Chương 4.

[9]Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Điện Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế, chương 239, § 103 (Mass. 2024), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

EVICC sẽ tiếp tục làm việc với Hội Đồng Tư Vấn Hiện Đại Hóa Lưới Điện, các công ty tiện ích và các bên liên quan khác để chủ động quản lý tác động của việc mở rộng cơ sở hạ tầng sạc EV đối với lưới điện.	Đạo Luật Khí Hậu 2024 yêu cầu xây dựng quy trình lập kế hoạch lưới điện mới để đáp ứng nhu cầu sạc EV theo dự báo.[9]Ngoài ra, nhóm tư vấn của EVICC đã phân tích tác động của nhu cầu EV theo dự báo lên lưới điện phân phối tán trong năm 2030 và 2035. Bản tóm tắt của phân tích này có thể được tìm thấy trong Chương 5. Như đã lưu ý ở trên, MassCEC gần đây đã triển khai chương trình Mô Phỏng Vehicle-to-Everything (V2X), Nhóm Công Tác Liên Ngành về Biểu Giá của tiểu bang (IRWG) đã ban hành Chiến Lược Giá Dài Hạn vào tháng 3 năm 2025, trong đó nêu rõ các khuyến nghị về mức giá theo thời gian sử dụng. Bên cạnh đó, Eversource, National Grid và Unitil đã nộp đơn vào tháng 12 năm 2024 để mở rộng cơ hội sạc có quản lý trong các khu vực dịch vụ.
EVICC sẽ xem xét việc thiết lập một trang web trung tâm thông tin giao thông để cung cấp thông tin về xe điện, trạm sạc xe điện và các cơ hội tài trợ cho các bên liên quan trong Khối Thịnh Vượng Chung.	MassCEC đã phát triển một trang web tổng hợp mới cho các chương trình EV và thông tin về Năng Lượng Sạch Ở Ngay Đây. Ngoài ra, MassCEC còn mở một trung tâm dịch vụ khách hàng để trả lời các câu hỏi về xe điện và các ưu đãi liên quan.
EVICC sẽ tiếp tục nghiên cứu chi phí trạm sạc EV và cơ sở hạ tầng liên quan cũng như cách phân bổ chi phí đó giữa khu vực công và tư nhân.	EVICC đang tiếp tục khám phá các mô hình khác nhau để chia sẻ chi phí giữa các nhà đầu tư tư nhân, quỹ công và người sử dụng EV. Chương 7 cung cấp thông tin tổng quan về phân tích của EVICC về chủ đề này và các lĩnh vực trọng tâm để thu hút đầu tư tư nhân, bao gồm xúc tiến mô hình Dịch Vụ Sạc Trọn Gói và các mô hình kinh doanh tương tự.
EVICC sẽ hợp tác với người vận hành đội xe của tiểu bang, không bao gồm đội xe của MBTA hoặc RTA, để thu thập dữ liệu nhằm xác định các địa điểm ưu tiên cao nhất để sạc EV tại các cơ sở của tiểu bang và chỉ đạo các nguồn lực để tạo điều kiện lắp đặt sạc tại các địa điểm đó.	EVICC đã phân bổ $9,5 triệu cho DCAMM và $1,5 triệu cho Chương Trình Dẫn Dắt Bằng Ví Dụ của DOER để triển khai chương trình sạc cho đội xe tại các địa điểm do tiểu bang quản lý và được Văn Phòng Quản Lý Phương Tiện xác định thuộc diện ưu tiên cao.
EVICC sẽ hợp tác với MassCEC và Văn Phòng Lao Động và Phát Triển Lực Lượng Lao Động (EOLWD) để đảm bảo có lực lượng lao động được đào tạo gồm các thợ điện được cấp giấy phép và chứng chỉ của Chương Trình Đào Tạo Cơ Sở Hạ Tầng Xe Điện (EVITP) sẵn sàng triển khai các trạm sạc EV mới, đảm bảo những cộng đồng trước đây chưa được tham gia vào lực lượng lao động năng lượng sạch thì sẽ được trao cơ hội.	Công Đoàn Quốc Tế Công Nhân Ngành Điện (IBEW) và Hiệp Hội Nhà Thầu Điện Quốc Gia (NECA) cung cấp chứng chỉ EVITP thông qua Trung Tâm Đào Tạo Học Nghề Liên Kết (JATC) của Greater Boston. Trường Kỹ Thuật Upper Cape Cod và Hội Đồng Hỗ Trợ Phát Triển Kinh Tế cho Người Da Màu của Massachusetts cũng cung cấp các chương trình phát triển lực lượng lao động cho công việc liên quan đến sạc EV. MassCEC và EOLWD cũng hỗ trợ cung cấp lộ trình đào tạo cho công việc liên quan đến sạc EV thông qua Chương Trình Tiền Học Nghề về Năng Lượng Sạchcủa IBEW. Quý vị có thể tìm hiểu thêm thông tin về hoạt động của IBEW và NECA trong lĩnh vực EV và danh sách các nhà thầu có chứng chỉ EVITP tại WePlugYouIn.org.

Phụ lục 2. Chi Tiết Chương Trình Cơ Sở Hạ Tầng Sạc MassEVIP

Phụ lục này cung cấp thêm thông tin chi tiết về Chương Trình Cơ Sở Hạ Tầng Sạc MassEVIP. Quý vị có thể tìm hiểu thêm thông tin về các chương trình MassEVIP tại các liên kết sau:

- Chương Trình Sạc Công Cộng của MassEVIP
- Chương Trình Sạc Tại Nơi Làm Việc và Sạc Cho Đội Xe MassEVIP
- Chương Trình Sạc Tại Nhà Ở Nhiều Căn Hộ và Cơ Sở Giáo Dục MassEVIP
- Đội Xe MassEVIP
- Ma Trận Tóm Tắt Các Chương Trình MassEVIP

Sau đây là phần tóm tắt về các Chương Trình Cơ Sở Hạ Tầng Sạc MassEVIP khác nhau (xem Bảng 2.1), các nguồn tài trợ cho các chương trình MassEVIP (xem Bảng 2.2) và tác động của các chương trình MassEVIP phản ánh qua số lượng cổng sạc xe điện được triển khai (Bảng 2.3 và 2.4). Quý vị có thể tìm hiểu thêm thông tin về nguồn tài trợ cho Chương Trình Cơ Sở Hạ Tầng Sạc MassEVIP tại trang web của Sở Bảo Vệ Môi Trường Massachusetts.

Bảng 2.1. Chương trình cơ sở hạ tầng sạc MassEVIP

	Sạc Tại Nơi Làm Việc và Cho Đội Xe	Nhà Ở Nhiều Căn Hộ và Cơ Sở Giáo Dục	Sạc Công Cộng	Sạc DCFC (chương trình đã kết thúc vào năm 2021)
Tiêu chí đủ điều kiện	• nơi làm việc có >15 nhân viên đi làm tại chỗ • đội xe EV được đỗ tại Massachusetts • ở những khu vực không phải là khu dân cư • Các cụm sạc phải được mở cửa cho tất cả nhân viên sử dụng • các đội xe hạng nhẹ, hạng trung và hạng nặng đều đủ điều kiện	• nhà ở có nhiều căn hộ với 5 căn hộ trở lên • Cơ sở có 15 học viên trở lên học tại chỗ • các cụm sạc phải được mở cửa cho tất cả học viên, nhân viên hoặc cư dân sử dụng	• Các cụm sạc phải được mở cửa cho tất cả mọi người sử dụng với tối thiểu 12 giờ một ngày, 7 ngày một tuần. • Địa điểm không phải là khu dân cư	• Chủ sở hữu hoặc người giám sát nhà ở tại các địa điểm không phải khu dân cư được mở cửa cho tất cả mọi người sử dụng 24/7 hoặc các cơ sở giáo dục có tối thiểu 15 học viên học tại chỗ • Các cụm sạc phải được mở cửa cho tất cả mọi người
Loại trạm sạc	Cấp 1 hoặc Cấp 2	Cấp 1 hoặc Cấp 2	Cấp 1 hoặc Cấp 2	Các cụm sạc DCFC
Chi Phí Được Chi Trả	Chi phí EVSE + chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng (chỉ áp dụng cho khách hàng không thuộc Eversource/National grid)	Chi phí EVSE + chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng (chỉ áp dụng cho khách hàng không thuộc Eversource/National grid)	Chi phí EVSE + chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng (chỉ áp dụng cho khách hàng không thuộc Eversource/National grid)	Chi phí EVSE + chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng (chỉ áp dụng cho khách hàng không thuộc Eversource/National grid)
Tỷ Lệ Chi Phí Được Chi Trả	60%	60%	80-100%	Lên đến 100%, tối đa $50.000 cho mỗi cụm sạc

Bảng 2.2. Một Phần Danh Sách Các Nguồn Tài Trợ của MassEVIP

Nguồn Tài Trợ	Số tiền
Dàn Xếp Pháp Lý của American Electric Power	$1.364.689,36
Quỹ Tín Thác Đăng Kiểm Xe Cơ Giới	$826.347,83
Phán Quyết Đồng Thuận trong vụ Khối Thịnh Vượng Chung Massachusetts kiện EthosEnergy Power Plant Services, LLC và các bị đơn khác[1]	$110.000
Dàn Xếp Pháp Lý của Volkswagen Group of America (VW) (tiền dàn xếp + lãi)	$12.487.796,54
Quỹ Tín Thác Hỗ Trợ Bảo Vệ và Giảm Thiểu Khí Hậu (CMT)	$20.306.495,27
Quỹ Tín Thác Hỗ Trợ Giảm KNK theo các điều khoản hiện đã hết hiệu lực thuộc quy định 310 CMR 7.29 (Tiêu Chuẩn Khí Thải Đối Với Nhà Máy Điện)	$96.394

Bảng 2.3. Số Lượng Cổng Sạc Do Các Chương Trình MassEVIP Tài Trợ (các dự án đã hoàn thành và đang triển khai tính đến ngày 22 tháng 4 năm 2025)

Chương Trình MassEVIP	Số Tiền Tài Trợ Được Giải Ngân	Số Lượng Cổng Sạc
Bộ Sạc Nhanh Sử Dụng Dòng Điện Một Chiều (DCFC)	$7.276.912	179
PAC (Chương Trình Sạc Công Cộng)	$14.743.538	2.502
MUDC (Chương Trình Sạc Tại Nhà Ở Nhiều Căn Hộ và Cơ Sở Giáo Dục)	$3.589.502	1012
WPF (Chương Trình Sạc Tại Nơi Làm Việc và Cho Đội Xe)	$9.581.771	3.275
Tổng cộng	$35.191.723	6.968

[1]Mass. Super. Ct., Suffolk Cty., Số 16-1020A.

Bảng 2.4 Bảng Tác Động của Chương Trình MassEVIP (Dữ liệu trong Bảng 2.4 được cập nhật tính đến ngày 22 tháng 4 năm 2025)

Chương Trình MassEVIP	Trạng thái	Chương trình	Số tiền	Số lượng cổng sạc
DCFC	**Hợp Đồng Đã Gửi**	DCFC công cộng	$4.828.735,50	116
	Trợ Cấp Đã Giải Ngân	DCFC công cộng	$2.448.176,48	63
PAC	**Hợp Đồng Đã Gửi**	Trạm Sạc Công Cộng Cấp 2	$6.257.771,25	1.211
	Trợ Cấp Đã Giải Ngân	Trạm Sạc Công Cộng Cấp 2	$8.485.766,64	1.291
MUDC	**Hợp Đồng Đã Gửi**	Cơ sở giáo dục	$560.477,43	82
		MUD	$1.228.194,17	347
	Trợ Cấp Đã Giải Ngân	Cơ sở giáo dục	$578.396,89	124
		MUD	$1.222.433,76	459
WPF	**Hợp Đồng Đã Gửi**	Chính phủ Đội xe	$485.899,59	143
		Đội Xe Tư Nhân	$212.082,89	30
		Nơi Làm Việc	$1.018.843,18	352
	Trợ Cấp Đã Giải Ngân	Chính phủ Đội xe	$1.234.423,32	218
		Đội Xe Tư Nhân	$294.400,95	59
		Nơi Làm Việc	$6.336.121,44	2.473
Tổng	**Hợp Đồng Đã Gửi**[2]		$14.592.004,01	2.281
Tổng	**Trợ Cấp Đã Giải Ngân**[3]		**$20.599.719,48**	**4.687**
Tổng			**$35.191.723,49**	**6.968**

[2] "Hợp Đồng Đã Gửi" là các dự án đang được tiến hành nhưng chưa được thanh toán trợ cấp.

[3] "Trợ Cấp Đã Giải Ngân" là các dự án đã hoàn thành và đã được thanh toán.

Ma Trận Chương Trình Ưu Đãi MassEVIP

	Nơi Làm Việc & Đội Xe (WPF)			Nhà Ở Nhiều Căn Hộ & Cơ Sở Giáo Dục (MUDC)		Sạc Công Cộng (PAC)
Hạn đăng ký	Mở liên tục			Mở liên tục		Mở liên tục
Ai có thể đăng ký	Doanh nghiệp tư nhân, doanh nghiệp tiểu bang và tổ chức phi lợi nhuận	Chủ sở hữu đội xe tư nhân hoặc phi lợi nhuận có tối thiểu 15 nhân viên làm việc tại chỗ	Chủ sở hữu đội xe của thành phố, trường đại học và cao đẳng công lập hoặc cơ quan tiểu bang	DCFC công cộng	$2.448.176,48	Tư nhân, công cộng hoặc phi lợi nhuận
Các Loại Địa Điểm Đủ Điều Kiện	Nơi làm việc nằm ngoài khu dân cư có tối thiểu 15 nhân viên làm việc tại chỗ	Địa điểm nằm ngoài khu dân cư và là nơi người đăng ký đậu đội xe	Địa điểm nằm ngoài khu dân cư và là nơi người đăng ký đậu đội xe	Nhà ở có 5 căn hộ trở lên	Cơ sở giáo dục có tối thiểu 15 học viên học tại chỗ	Địa điểm nằm ngoài khu dân cư và được mở cho mục đích công cộng
Ai được phép sử dụng cụm sạc?	Tất cả nhân viên đi EV	Người sử dụng đội xe EV của người đăng ký	Người sử dụng đội xe EV của người đăng ký	Tất cả cư dân đi xe EV	Tất cả học viên/nhân viên đi EV	Tất cả mọi người đi EV
Mức tài trợ tối đa		60%		60%		100% đối với tài sản do chính phủ sở hữu; 80% đối với tất cả các địa điểm khác
Số giờ hoạt động tối thiểu bắt buộc		Không xác định		Không xác định		24 giờ/ngày hoặc 12 giờ/ngày trong trường hợp địa điểm có hạn chế
Loại cụm sạc	Cấp 1 hoặc Cấp 2			Cấp 1 hoặc Cấp 2		Cấp 1 hoặc Cấp 2
Thời gian hoàn thành dự án – địa điểm hiện có/công trình mới	18 tháng/ 24 tháng (cộng thêm 3 tháng để hoàn tất hợp đồng)			18 tháng/ 24 tháng (cộng thêm 3 tháng để hoàn tất hợp đồng)		18 tháng/ 24 tháng (cộng thêm 3 tháng để hoàn tất hợp đồng)

Đối với tất cả chương trình:

- **Đối với người tham gia chương trình National Grid, Eversource và Unitil, tiền tài trợ chỉ trả cho chi phí thiết bị; đối với tất cả chương trình khác, tiền tài trợ sẽ trả cho cả chi phí thiết bị và lắp đặt.**
- **Cụm sạc phải có khả năng sạc các loại EV của nhiều nhà sản xuất khác nhau**
- **Chỗ đậu xe phải được đánh dấu rõ ràng là chỉ dành cho EV với biển báo cố định cho mỗi cổng sạc được lắp đặt**
- **Người đăng ký phải là chủ sở hữu địa điểm hoặc cung cấp giấy phép bằng văn bản từ chủ sở hữu địa điểm để lắp đặt cụm sạc**

Phụ lục 3. Thông Tin về Chương Trình Ưu Đãi Sạc EV của Công Ty Tiện Ích tại Massachusetts

Phụ lục này cung cấp thêm thông tin chi tiết về các Chương Trình Cơ Sở Hạ Tầng Sạc EV được quản lý bởi các công ty tiện ích do nhà đầu tư của tiểu bang sở hữu (Eversource, National Grid và Unitil) và được Sở Tiện Ích Công Cộng Massachusetts (DPU) phê duyệt.

Tổng Quan về Chương Trình Ưu Đãi

Dưới đây là tóm tắt các ưu đãi được cung cấp bởi các công ty tiện ích do nhà đầu tư sở hữu của tiểu bang cho các phân khúc thị trường EV như: khu dân cư, khu vực công cộng, nơi làm việc và đội xe (Bảng 3.1). Các chương trình ưu đãi của Eversource và National Grid được phê duyệt đến năm 2026; chương trình ưu đãi của Unitil được phê duyệt đến năm 2027. Các sửa đổi giữa kỳ được đề xuất đối với các chương trình tương ứng của EDC hiện đang được DPU xem xét tại D.P.U. 24-195 (Eversource), D.P.U. 24-196 (National Grid) và D.P.U. 24-197 (Unitil) (Bảng 3.2).

[1]Truy cập phòng lưu trữ hồ sơ DPU và điền "Số hồ sơ" là 24-195, 24-196 hoặc 24-197 để truy cập thông tin liên quan đến các hồ sơ này và các thủ tục DPU tương ứng.

Bảng 3.1 Tổng Quan về Chương Trình Ưu Đãi Sạc của Công Ty Tiện Ích tại Massachusetts

	Khu Dân Cư	Khu Vực Công Cộng & Nơi Làm Việc	Đội xe
Thời hạn chương trình	Eversource: $53 triệu National Grid: $58 triệu Unitil: $300.000	Eversource: $109 triệu National Grid: $93 triệu Unitil: $538 nghìn	Eversource: $4 triệu National Grid: $33 triệu Unitil: Không xác định
Ai có thể đăng ký		Eversource: 2023-2026 National Grid: 2023-2026 Unitil: 2023-2027	
Đối tượng được nhận tài trợ	Tất Cả Công Ty: Nhà ở có 1-4 căn hộ Eversource và National Grid: Nhà ở có tối thiểu 5 căn hộ	Tất Cả Công Ty: khu vực công cộng Eversource và National Grid: nơi làm việc	Eversource và National Grid: đội xe hạng nhẹ Chương trình thí điểm EJ của Eversource và National Grid: đội xe hạng trung và hạng nặng
Yêu cầu tối thiểu	Tất Cả Công Ty: Hoàn trả chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng; 1 hoàn trả chi phí EVSE3,5 (chỉ dành cho người có thu nhập thấp) Eversource và National Grid: Hoàn trả chi phí EVSE (nhà ở có tối thiểu 5 căn hộ); hoàn trả chi phí hệ thống quản lý năng lượng ("EMS") (tùy từng trường hợp, chỉ áp dụng cho nhà ở có tối thiểu 5 căn hộ); bản đồ mặt bằng xây dựng nhà ở có tối thiểu 20 căn hộ	Tất Cả Công Ty: Hoàn trả chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng2 Eversource và National Grid: Hoàn trả chi phí EVSE3,5 (chỉ dành cho các địa điểm công cộng); Hoàn trả chi phí EMS (tùy từng trường hợp) National Grid: Hoàn trả chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng trạm sạc Cấp 1 tại các chỗ đậu xe dài hạn	Eversource: Hoàn trả chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng (chỉ dành cho đội xe hạng nhẹ); hoàn trả chi phí EVSE cho đội xe công hạng nhẹ; 4,6 đánh giá đội xe công National Grid: Hoàn trả chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng; hoàn trả chi phí EVSE cho đội xe công; 4,6 đánh giá đội xe công
Số giờ hoạt động tối thiểu bắt buộc	Không xác định	Các cổng sạc tại khu vực công cộng phải hoạt động 12 giờ một ngày, 7 ngày một tuần	Không xác định
Loại cụm sạc	Cấp 2	Cấp 1 (National Grid chỉ cung cấp cho các chỗ đậu xe dài hạn); Cấp 2; DCFC	Cấp 2; DCFC

Ghi chú:

1. Đối với nhà ở có nhiều căn hộ, Eversource và National Grid có thể cung cấp tới 150% chi phí cơ sở hạ tầng trung bình phía khách hàng nhưng không vượt quá chi phí lắp đặt thực tế, tùy từng trường hợp cụ thể.
2. Đối với phân khúc khu vực công cộng và nơi làm việc, Eversource và National Grid có thể cung cấp tới 150% chi phí trung bình cho cơ sở hạ tầng phía khách hàng nhưng không vượt quá chi phí lắp đặt thực tế, tùy từng trường hợp cụ thể.
3. Đối với phân khúc khu vực công cộng và nơi làm việc mở cửa cho tất cả mọi người và các cổng sạc Cấp 2 dành cho nhà ở có nhiều căn hộ: (1) hoàn trả chi phí EVSE 100% cho các cộng đồng EJ đủ điều kiện dựa trên thu nhập; (2) hoàn trả chi phí EVSE 75% cho các cộng đồng EJ đủ điều kiện dựa trên các tiêu chí EJ khác; và (3) hoàn trả chi phí EVSE 50% cho các khu vực lân cận không thuộc EJ. Đối với các cổng sạc DCFC ở khu vực công cộng, mức hoàn tiền là $40.000/cổng sạc ở tất cả cộng đồng và $80.000/cổng sạc đối với các cổng sạc ≥150kW ở các cộng đồng EJ, lên đến tối đa $400.000/địa điểm. Thông tin chi tiết về cơ cấu hoàn trả chi phí EVSE đối với phân khúc khu vực công cộng, nơi làm việc và nhà ở nhiều căn hộ có thể được tìm thấy tại địa chỉ:
    a. Eversource: trang 45, 59-61
    b. National Grid: trang 45, 65-66
4. Đối với đội xe công: (1) hoàn trả chi phí EVSE 100% cho các đội xe công được đăng ký trong cộng đồng EJ đủ điều kiện dựa trên thu nhập hoặc hoạt động hơn 50% thời gian trong các nhóm khối điều tra dân số đủ điều kiện dựa trên thu nhập; (2) hoàn trả chi phí EVSE 75% cho các đội xe công được đăng ký trong cộng đồng EJ đủ điều kiện dựa trên các tiêu chí EJ khác hoặc hoạt động hơn 50% thời gian trong các nhóm khối điều tra dân số đủ điều kiện dựa trên các tiêu chí EJ khác; và (3) hoàn trả chi phí EVSE 50% cho các đội xe công ở các khu vực lân cận không thuộc EJ.
5. Đối với phân khúc khu vực công cộng, nơi làm việc và nhà ở có nhiều căn hộ, mục tiêu triển khai cổng sạc ở cộng đồng EJ lần lượt là 35% và 28,5% đối với Eversource và National Grid.
6. Đối với phân khúc đội xe, mục tiêu triển khai cổng sạc ở cộng đồng EJ là 40 % đối với cả Eversource và National Grid.

Yêu Cầu Sửa Đổi Giữa Kỳ của Công Ty Tiện Ích

Vào cuối năm 2024, mỗi công ty tiện ích đã nộp đề xuất sửa đổi giữa kỳ cho chương trình ưu đãi cơ sở hạ tầng sạc EV của mình. Vào thời điểm công bố Đánh Giá Lần Thứ Hai, các đề xuất sửa đổi giữa kỳ vẫn đang được DPU xem xét. Bản tóm tắt cuối cùng phải được nộp trong hồ sơ D.P.U.
24-195, D.P.U. 24-196 và D.P.U. 24-197 vào ngày 15 tháng 8 năm 2025. DPU sẽ xem xét cẩn thận thông tin được cung cấp trong quá trình này và sẽ ban hành lệnh sớm nhất có thể.

Bảng 3.2 trình bày tóm tắt những sửa đổi được đề xuất với các chương trình ưu đãi này. Tất cả các đề xuất sửa đổi giữa kỳ đầy đủ đều có liên kết bên dưới:

- Eversource
- National Grid
- Unitil

Bảng 3.2 Tóm Tắt Các Đề Xuất Sửa Đổi Giữa Kỳ của Công Ty Tiện Ích

Mô tả	Eversource	National Grid	Unitil
Cho Phép Tích Luỹ Ưu Đãi của Bên Thứ Ba	Khoản tài trợ của bên thứ ba sẽ được tính vào các ưu đãi của chương trình EV chỉ khi được chỉ định cho cùng một hạng mục và tổng số tiền tài trợ của bên thứ ba và các ưu đãi của chương trình EV không vượt quá 100% chi phí thực tế và đủ điều kiện của khách hàng	Khoản tài trợ của bên thứ ba sẽ được tính vào các ưu đãi của chương trình EV chỉ khi được chỉ định cho cùng một hạng mục và tổng số tiền tài trợ của bên thứ ba và các ưu đãi của chương trình EV không vượt quá 100% chi phí thực tế và đủ điều kiện của khách hàng	Khoản tài trợ của bên thứ ba sẽ được tính vào các ưu đãi của chương trình EV chỉ khi được chỉ định cho cùng một hạng mục và tổng số tiền tài trợ của bên thứ ba và các ưu đãi của chương trình EV không vượt quá 100% chi phí thực tế và đủ điều kiện của khách hàng
Sạc Có Quản Lý	Chương trình sạc có quản lý tại nơi ở mới (các thành phần chủ động và thụ động)	Loại bỏ giới hạn về số lượng người tham gia Chương Trình Hoàn Tiền Sạc Ngoài Giờ Cao Điểm	Các cụm sạc DCFC
Mở Rộng Chương Trình Hoàn Tiền Ngoài Giờ Cao Điểm đến 2026	Chương trình sạc có quản lý tại nơi ở mới (thụ động)	Chi phí EVSE + chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng (chỉ áp dụng cho khách hàng không thuộc Eversource/National grid)	Chi phí EVSE + chi phí chuẩn bị sẵn hạ tầng (chỉ áp dụng cho khách hàng không thuộc Eversource/National grid)
Điều Chỉnh Giảm Mức Hoàn Tiền Cho Trạm Sạc Nhanh Một Chiều	Giảm mức hoàn tiền DCFC	Giảm mức hoàn tiền DCFC	Không xác định
Mở Rộng Chương Trình Đội Xe Hạng Trung và Hạng Nặng	Yêu cầu tăng $5 triệu cho ngân sách phân khúc đội tàu để hỗ trợ khoảng sáu đội tàu hạng trung và hạng nặng	Không xác định	Không xác định
Chương Trình Thí Điểm Ưu Đãi Trạm Sạc Hai Chiều	Triển khai chương trình thí điểm hỗ trợ mua khoảng 25 trạm sạc hai chiều	Không xác định	Không xác định

Mô tả	Eversource	National Grid	Unitil
Loại bỏ giới hạn 15% cho việc chuyển đổi ngân sách	Không xác định	Cho phép chuyển ngân sách hơn 15% giữa các phân khúc của chương trình	Không xác định
Tăng Cường Tài Trợ Cho Phân Khúc Nơi Làm Việc và Khu Vực Công Cộng	Không xác định	Yêu cầu tăng $34 triệu cho ngân sách phân khúc khu vực công cộng và nơi làm việc	Không xác định
Tạm Dừng Yêu Cầu Khách Hàng Dân Cư Đăng Ký Mức Giá TOU Dành Cho EV	Không xác định	Không xác định	Tạm dừng yêu cầu khách hàng dân cư đăng ký mức giá TOU dành cho EV
Lộ Trình Lựa Chọn của Khách Hàng	Không xác định	Không xác định	Cho phép khách hàng thuê nhà thầu riêng để lắp đặt cơ sở hạ tầng cho thiết bị công tơ của phía khách hàng

Mức Phí Thay Thế Cho Phí Công Suất của Công Ty Tiện Ích

Ngoài các chương trình ưu đãi cơ sở hạ tầng, các công ty tiện ích còn cung cấp Mức Phí Thay Thế Cho Phí Công Suất để giảm mức phí công suất cao tiềm ẩn cho các chủ sở hữu địa điểm sạc EV thương mại. Mức giá thay đổi tùy theo công ty tiện ích và được tóm tắt trong Bảng 3.3, 3.4 và 3.5 bên dưới.

Bảng 3.3: Mức Phí Thay Thế Cho Phí Công Suất Đối Với Eversource

Mức phí	Thành Phần Mức Phí	Tiêu chí đủ điều kiện
EV-1	• Phí khách hàng • Phí phân phối cơ sở	Khách hàng có nhu cầu thanh toán từ 200 kW trở xuống trong mười hai tháng thanh toán liên tiếp
EV-2	• Phí khách hàng • Phí phân phối cơ sở • Phí công suất	Khách hàng có nhu cầu thanh toán trên 200 kW trong mười hai tháng thanh toán liên tiếp

Bảng 3.4: Mức Phí Thay Thế Cho Phí Công Suất Đối Với National Grid

Mức phí	Thành Phần Mức Phí	Tiêu chí đủ điều kiện
G-2	• Phí khách hàng • Phí phân phối cơ sở • Phí công suất	Khách hàng có nhu cầu thanh toán từ 200 kW trở xuống trong mười hai tháng thanh toán liên tiếp và mức sử dụng hàng tháng lớn hơn 10.000 kWh
G-3	• Phí khách hàng • Phí phân phối cơ sở • Phí công suất	Khách hàng có nhu cầu thanh toán trên 200 kW trong mười hai tháng thanh toán liên tiếp

Bảng 3.5: Mức Phí Thay Thế Cho Phí Công Suất Đối Với Unitil

Mức phí	Thành Phần Mức Phí	Tiêu chí đủ điều kiện
GD-2	• Phí khách hàng • Phí phân phối cơ sở • Phí công suất	Khách hàng có nhu cầu thanh toán từ 4 kW trở lên và mức sử dụng hàng tháng từ 850 kWh đến 120.000 kWh
GD-3	• Phí khách hàng • Phí phân phối cơ sở với mức phí khác nhau cho mỗi kWh vào giờ cao điểm và giờ thấp điểm • Phí công suất	Khách hàng có mức sử dụng hàng tháng trên 120.000 kWh

Phụ lục 4. Các Đội Xe của Tiểu Bang Đủ Điều Kiện Tham Gia Chương Trình Tài Trợ EVSE cho Đội Xe LBE

Phụ lục này cung cấp danh sách đầy đủ các đội xe của Tiểu bang đủ điều kiện tham gia chương trình tài trợ Thiết Bị Sạc Xe Điện Cho Đội Xe (EVSE) trong Chương Trình Dẫn Dắt Bằng Ví Dụ (LBE) của Sở Tài Nguyên Năng Lượng (DOER) . Tổng cộng có 92 đội xe đủ điều kiện (Bảng 4.1).

Bảng 4.1 Các đội xe của tiểu bang đủ điều kiện tham gia chương trình tài trợ EVSE cho đội xe LBE

Các Đội Xe của Tiểu Bang	
Sở Cảnh Sát Trưởng Barnstable	Nhà Ở Dành Cho Cựu Chiến Binh Holyoke
Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Berkshire	Trương Cao Đẳng Nghệ Thuật và Thiết Kế Massachusetts
Sở Cảnh Sát Trưởng Berkshire	Trường Cao Đẳng Nghệ Thuật Tự Do Massachusetts
Trường Đại Học Bridgewater State University	Cơ Quan Quản Lý Tình Trạng Khẩn Cấp Massachusetts
Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Bristol	Ủy Ban Kiểm Soát Bài Bạc Massachusetts
Sở Cảnh Sát Trưởng Bristol	Ủy Ban Quản Lý Xổ Số Massachusetts
Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Bunker Hill	Học Viện Hàng Hải Massachusetts
Văn Phòng Toà Nhà Chính Phủ	Cơ Quan Quản Lý Cảng Massachusetts
Ủy Ban Kiểm Soát Cần Sa	Ủy Ban Phục Hồi Chức Năng Massachusetts
Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Cape Cod	Cơ Quan Tài Nguyên Nước Massachusetts
Nhà Ở Dành Cho Cựu Chiến Binh Chelsea	Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Massasoit
Trưởng Cơ Quan Giám Định Y Khoa	Trường Cao Đẳng Cộng Đồng MassBay
Sở Nông Nghiệp	MassDOT - Đường cao tốc
Sở Bảo Tồn và Giải Trí	Các Phương Tiện MBTA Không Tạo Doanh Thu
Sở Cải Huấn	Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Middlesex
Sở Dịch Vụ Thông Tin Tư Pháp Hình Sự	Sở Cảnh Sát Trưởng Middlesex
Sở Dịch Vụ Phát Triển	Cục Quân Sự
Sở Bảo Vệ Môi Trường	Ban Kiểm Soát Muỗi
Sở Cứu Hoả	Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Mt. Wachusett
Sở Quản Lý Cá và Động Vật Hoang Dã	Ủy Ban Đào Tạo Cảnh Sát Thành Phố
Sở Sức Khỏe Tâm Thần	Sở Cảnh Sát Trưởng Nantucket
Sở Cấp Phép Hành Nghề	Sở Cảnh Sát Trưởng Norfolk

Sở Y Tế Công Cộng	Trường Cao Đẳng Cộng Đồng North Shore
Sở Tiện Ích Công Cộng	Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Northern Essex
Sở Doanh Thu	Văn Phòng Tổng Chưởng Lý
Sở Cảnh Sát Tiểu Bang	Văn Phòng Tổng Thanh Tra
Sở Hỗ Trợ Chuyển Tiếp (DTA)	Văn Phòng Thủ Quỹ Tiểu Bang
Sở Dịch Vụ Dành Cho Thanh Thiếu Niên	Bộ Phận Dịch Vụ Vận Hành
Bộ Phận Quản Lý và Bảo Trì Tài Sản Vốn	Hội Đồng Xét Tha Tù
Bộ Phận Tiêu Chuẩn	Sở Cảnh Sát Trưởng Plymouth
Bộ Phận Hỗ Trợ Thất Nghiệp	Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Quinsigamond
Sở Cảnh Sát Trưởng Dukes	Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Roxbury
Cảnh Sát Môi Trường	Trường Đại Học Salem State University
Sở Cảnh Sát Trưởng Essex	Văn Phòng Thư Ký Tiểu Bang
Văn Phòng Quản Lý Các Vấn Đề Năng Lượng & Môi Trường	Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Kỹ Thuật Springfield
Văn Phòng Điều Hành Y Tế và Dịch Vụ Nhân Sinh	Sở Dịch Vụ Khẩn Cấp 911 Tiểu Bang
Văn Phòng Điều Hành Nhà Ở và Cộng Đồng Đáng Sống	Sở Cảnh Sát Trưởng Suffolk
Văn Phòng Điều Hành Dịch Vụ và An Ninh Công Nghệ	Tòa Sơ Thẩm
Văn Phòng Điều Hành Dịch Vụ Cựu Chiến Binh	UMass Amherst
Trường Đại Học Fitchburg State University	UMass Boston
Trường Đại Học Framingham State University	UMass Dartmouth
Sở Cảnh Sát Trưởng Franklin	UMass Lowell
Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Greenfield	Trường Y UMass
Sở Cảnh Sát Trưởng Hampden	Trường Đại Học Westfield State University
Sở Cảnh Sát Trưởng Hampshire	Sở Cảnh Sát Trưởng Worcester
Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Holyoke	Trường Đại Học Worcester State University

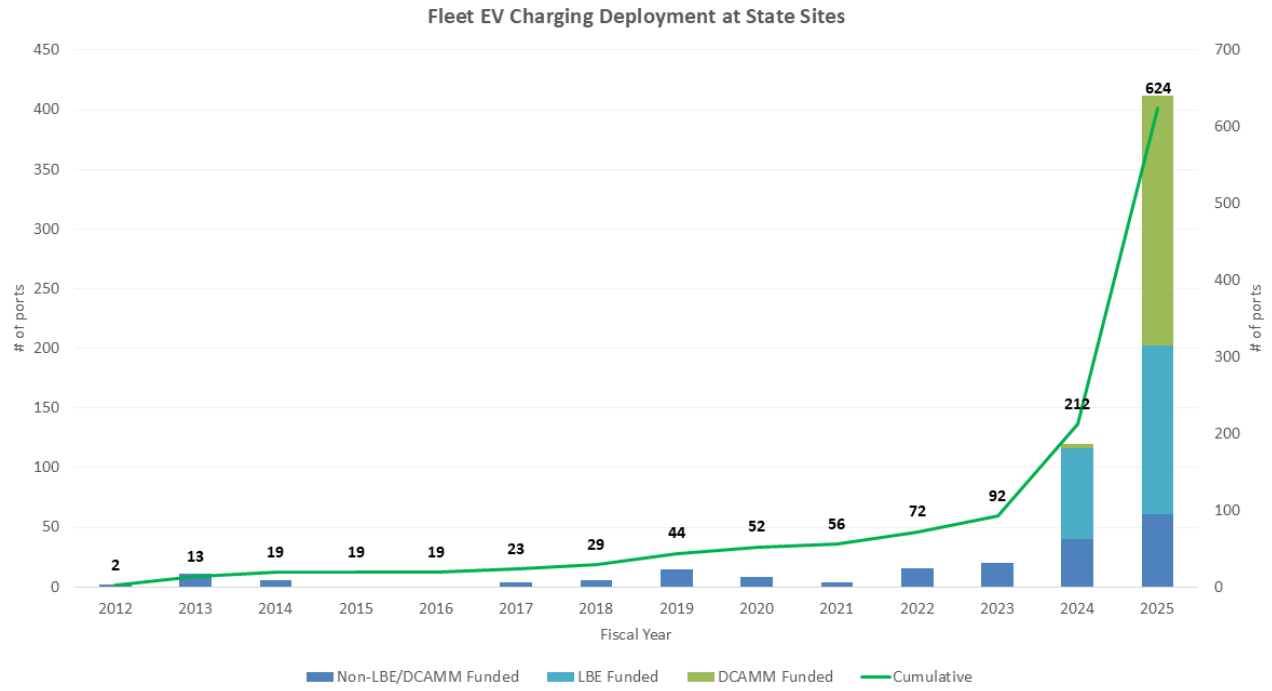
Phụ lục 5. Tóm Tắt Các Cổng Sạc Được Tài Trợ Bởi Chương Trình LBE và DCAMM và Việc Triển Khai Cổng Sạc Hàng Năm Cho Đội Xe Theo Loại Tài Trợ

Phụ lục này cung cấp thêm thông tin chi tiết về các chương trình ưu đãi của Sở Tài Nguyên Năng Lượng (DOER) như Chương Trình Dẫn Dắt Bằng Ví Dụ (LBE) và các chương trình ưu đãi của Bộ Phận Quản Lý và Bảo Trì Tài Sản Vốn (DCAMM) hỗ trợ triển khai cơ sở hạ tầng sạc EV cho đội xe của tiểu bang. Chi tiết về nguồn tài trợ được phân bổ và các cổng sạc được tài trợ bởi từng chương trình được tóm tắt trong Bảng 5.1 và Hình 5.1.

Bảng 5.1. Cổng Sạc Được Tài Trợ Bởi Chương Trình LBE và DCAMM

Chương trình	(Các) Nguồn Tài Trợ	Số Tiền Được Trao	Cổng Sạc Được Tài Trợ [1]
DCAMM LBE	Đạo Luật Kế Hoạch Cứu Hộ Hoa Kỳ (ARPA)	$9.500.000	212
Cấp 1 hoặc Cấp 2	ARPA, Sáng Kiến Khí Nhà Kính Khu Vực (RGGI), Kế Hoạch Đầu Tư Vốn (CIP) Năm Tài Chính (NTC) 24, CIP NTC25	$3.336.987	240
Tổng cộng		$12.836.987	452

Hình 5.1. Triển khai cổng sạc hàng năm theo loại tài trợ (chương trình của tiểu bang hoặc tổ chức cá nhân)



[1] Số lượng cổng sạc được ghi chú trong Bảng 5.1 đã được lắp đặt hoặc các dự án sẽ được triển khai vào cuối NTC2025, có thể có thay đổi nhỏ trong và cuối dự án.

Phụ lục 6. Bài Học Kinh Nghiệm Ban Đầu từ Các Chương Trình Đổi Mới của MassCEC

Trung Tâm Năng Lượng Sạch Massachusetts là cơ quan phát triển kinh tế và năng lượng của tiểu bang, quản lý một số chương trình được thiết kế để thí điểm và hỗ trợ triển khai các chương trình đổi mới về sạc EV. Dưới đây là tóm tắt những bài học kinh nghiệm ban đầu của MassCEC từ các chương trình sau: Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố; Ride Clean Mass: Trung Tâm Sạc; Dự Án Mô Phỏng Vehicle-to-Everything; và Sạc Xe Hạng Trung và Hạng Nặng.

Sạc Ven Lề Đường

Chương Trình Giải Pháp Sạc Trên Đường Phố cung cấp hỗ trợ lập kế hoạch cơ sở hạ tầng sạc EV và các nghiên cứu khả thi miễn phí cho một nhóm đại diện gồm 25 chính quyền thành phố, cũng như tài trợ và hỗ trợ kỹ thuật để lắp đặt các dự án sạc trên đường phố tại 15 chính quyền thành phố.

Bài Học Kinh Nghiệm Ban Đầu

1. Tính đến mùa xuân năm 2025, MassCEC khó có thể theo đuổi mô hình sạc gắn trên cột ở các khu vực dịch vụ của National Grid và Eversource vì mô hình sạc này phải đối mặt với những thách thức đặc biệt ở các khu vực dịch vụ do cấu trúc sở hữu phức tạp và sự cạnh tranh về không gian cột giữa các chính quyền thành phố, công ty điện lực và nhà cung cấp dịch vụ mạng lưới sạc. MassCEC có nhiều khả năng theo đuổi mô hình sạc gắn trên cột tại các khu vực dịch vụ của Nhà Máy Điện Đô Thị (MLP) và tại các địa điểm có cột do chính quyền thành phố sở hữu.

2. Phải xem xét các quy định về quy hoạch đô thị khi xác định vị trí và kích thước phù hợp cho trạm sạc trên đường phố. Các chính quyền thành phố hạn chế đậu xe qua đêm đã bày tỏ sự quan tâm đến các cụm sạc cấp 2 có công suất cao hơn để sạc nhanh hơn, trong khi các chính quyền thành phố không hạn chế đậu xe qua đêm có thể chọn các cụm sạc có công suất thấp hơn (7,2 kW), như vậy người dùng sẽ được sạc trong thời gian dài hơn.

3. Chương trình đã nhận được 51 đơn đăng ký, trong đó có 36 đơn yêu cầu tài trợ lắp đặt EVSE. Chương trình có nguồn tài trợ để hỗ trợ lắp đặt cho 15 chính quyền thành phố và nghiên cứu tính khả thi cho 25 chính quyền thành phố. Nhu cầu cao này phản ánh sự quan tâm sâu sắc của nhiều chính quyền thành phố và nhu cầu sạc trên đường phố.

Chương Trình Trạm Sạc Trung Tâm cho Công Ty Mạng Lưới Giao Thông (TNC)

Chương TrìnhRide Clean Mass của MassCEC: Chương Trình Trung Tâm Sạc đang thử nghiệm các trung tâm cụm sạc EV cho TNC và lái xe taxi. Việc triển khai sẽ bao gồm việc mua và lắp đặt các cụm sạc DCFC và cụm sạc công cộng Cấp 2 tại khoảng sáu địa điểm trên khắp Khối Thịnh Vượng Chung.

Bài Học Kinh Nghiệm Ban Đầu

1. Dựa trên các câu trả lời khảo sát, nhiều người lái xe sẽ quan tâm đến việc sử dụng trạm sạc công cộng đặt tại các cửa hàng tạp hóa, trạm xăng hoặc các khu vực khác có không gian đậu xe rộng rãi và có nhà vệ sinh. Chi phí sạc thấp và tốc độ sạc nhanh được bình chọn là hai ưu tiên hàng đầu đối với cả người sử dụng EV và người không sử dụng EV.

2. Dựa trên các câu trả lời khảo sát, người sử dụng EV thích các cụm sạc được đặt gần nơi ở hơn là nơi đón hoặc trả khách. Các thành phố cửa ngõ sẽ là địa điểm tiềm năng để lắp đặt các cụm sạc EV vì phần lớn người trả lời đều sống ở các khu vực nằm trong các thành phố cửa ngõ như Brockton, Lynn và Worcester.

3. Chương trình đã nhận được sự quan tâm từ các công ty quản lý siêu thị và địa điểm mua sắm trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung. Nếu thành công, những dự án thí điểm này sẽ nhận được sự quan tâm lớn các đơn vị trong lĩnh vực này trong việc xây dựng các trạm sạc EV.

Vehicle-to-Grid

Chương Trình Mô Phỏng Vehicle-to-Everything (V2X) của MassCEC được triển khai vào đầu năm 2025 và cuối cùng sẽ triển khai cơ sở hạ tầng sạc hai chiều trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung để cải thiện khả năng phục hồi của lưới điện, giảm chi phí năng lượng và tăng cường tích hợp năng lượng tái tạo. Chương trình sẽ khám phá nhiều trường hợp sử dụng khác nhau bằng cách triển khai khoảng 100 trạm sạc hai chiều tại các khu dân cư, thương mại và trường học, đồng thời ưu tiên các địa điểm trong cộng đồng EJ.

Bài Học Kinh Nghiệm Ban Đầu

1. Định nghĩa về V2X và các trường hợp sử dụng liên quan khá đa dạng. Cần xây dựng thuật ngữ chung để cải thiện sự phối hợp giữa các nhóm công tác với V2X và truyền đạt thông điệp về những lợi ích tiềm năng cho các bên liên quan hiệu quả hơn.

2. Bối cảnh của chương trình mô phỏng V2X liên tục thay đổi khi công nghệ mới được phát triển và thương mại hóa. Ví dụ, nhiều cổng sạc CHAdeMO cho phép sạc hai chiều trong nhiều năm hiện tại đang dần bị loại bỏ mặc dù hỗ trợ các loại xe điện giá rẻ. Các cổng sạc NACS và CCS đang được áp dụng nhanh chóng nhưng số lượng phương tiện hai chiều tương thích còn hạn chế. Chương trình thí điểm này cần có sự linh hoạt để có thể áp dụng cho nhiều loại xe điện khác nhau.

3. Nhiều trạm sạc, phương tiện và hệ thống phần mềm hai chiều chỉ mới được thương mại hóa. Thị trường V2G vẫn đang phát triển và nhiều xe điện hai chiều chỉ tương thích với các hệ thống hai chiều do nhà sản xuất phát triển, dẫn đến nhiều hạn chế trong việc mua trạm sạc xe điện trong chương trình.

Sạc Di Động cho Xe Hạng Trung và Hạng Nặng

Chương Trình Giải Pháp Sạc Di Động MHD sẽ thử nghiệm các giải pháp sạc bán cố định, độc lập và linh hoạt với lưới điện với bốn (4) đội xe MHD có trụ sở và hoạt động trên toàn Khối Thịnh Vượng Chung để đánh giá khả năng và lợi ích của các giải pháp sạc di động. Các giải pháp sạc di động có thể giúp tinh giản quá trình lắp đặt trạm sạc EV, từ đó trở thành lựa chọn ngày càng hấp dẫn với nhiều chủ sở hữu và nhà vận hành đội xe muốn thử nghiệm và lắp đặt MHD ZEV có kích thước phù hợp.

Bài Học Kinh Nghiệm Ban Đầu

1. Định nghĩa về "sạc di động" khá đa dạng và có thể hiểu là các trạm sạc EV di động 100% và không phụ thuộc vào lưới điện hoặc các trạm sạc EV chỉ cần lắp đặt cơ bản và phụ thuộc một phần vào lưới điện. Để hỗ trợ mô tả rõ ràng các lợi ích tiềm năng khi công nghệ sạc di động cũng như nhu cầu phát triển, cần phải xây dựng một thuật ngữ chung.

2. Những thách thức chung trong việc điện khí hóa MHDV và lý do khuyến khích việc sạc di động được các đội xe nêu ra trong đơn đăng ký bao gồm: phải đi thuê cơ sở vật chất và có thẩm quyền hạn chế trong các quyết định về cơ sở hạ tầng cố định, việc lắp đặt trạm sạc EV cố định còn chậm trễ và/hoặc mất nhiều thời gian hay mong muốn thử nghiệm và lắp đặt trạm sạc EV có kích thước phù hợp trước khi lắp đặt cố định. Trong khi các đội xe quan tâm nhiều đến điện khí hóa, việc lắp đặt trạm sạc EV lại là thách thức lớn nhất.

3. Chương trình đã nhận được 18 đơn đăng ký, tuy nhiên, nguồn tài trợ của chương trình chỉ cho phép hỗ trợ bốn đội xe. Những người nộp đơn đại diện cho nhiều loại đội xe, chu kỳ hoạt động và giai đoạn điện khí hóa đội xe, từ các chuỗi doanh nghiệp lớn đã áp dụng EV đến các doanh nghiệp nhỏ lần đầu tiên triển khai EV. Điều này cho thấy những thách thức mà các đội xe phải đối mặt khi lắp đặt trạm sạc EV, tính riêng biệt của từng trường hợp điện khí hóa đội xe và nhu cầu về các giải pháp thay thế.

Tài Nguyên Bổ Sung

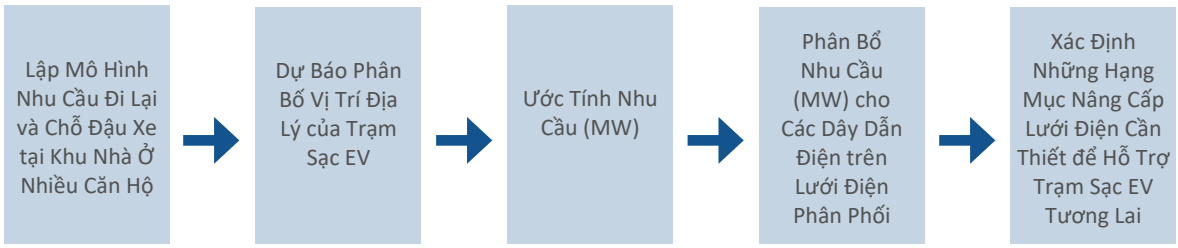
Thông tin chi tiết về các chương trình này được trình bày trong Chương 3 và trên trang web Cơ Sở Hạ Tầng Sạc EV của MassCEC.

Phụ lục 7. Phương Pháp Phân Tích Nhu Cầu Lắp Đặt Trạm Sạc, Phương Pháp Luận để Ước Tính Việc Triển Khai Trạm Sạc EV cho Năm 2030 và 2025 và Các Tác Động Liên Quan Lên Lưới Điện

Dự báo chi tiết về nhu cầu lắp đặt trạm sạc EV năm 2030 và 2035 và phương pháp luận về tác động lên lưới điện

Phương pháp phân tích và phương pháp luận cấp cao

Phân tích nhu cầu và dự báo về trạm sạc cho năm 2030 và 2035, cũng như tác động liên quan lên lưới điện đã được thực hiện thông qua năm bước chính như hình minh họa bên dưới. Mỗi phần sẽ được thảo luận lần lượt trong Chương 4, Chương 5 và Phụ lục này.



Phụ lục này bao gồm thông tin về phương pháp tiếp cận và phân tích được sử dụng để xây dựng các ước tính chi tiết về việc triển khai trạm sạc xe điện (EV) trong tương lai nhằm đáp ứng tỷ lệ áp dụng EV được nêu trong Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch Massachusetts [1] (CECP) và các tác động liên quan lên lưới điện vào năm 2030 và 2035. Số lượng trạm sạc EV ước tính được triển khai và tác động liên quan lên lưới điện sẽ được tóm tắt trong Chương 4 và Chương 5 của Đánh giá này.

Hội Đồng Điều Phối Cơ Sở Hạ Tầng Xe Điện (EVICC), Synapse Energy Economics (Synapse), Tập Đoàn Hệ Thống Tài Nguyên (RSG) và Trung Tâm Năng Lượng Bền Vững (CSE) đã kết hợp một số tập dữ liệu và phương pháp lập mô hình để xác định nhu cầu sạc trong tương lai và xây dựng dự báo về địa điểm phân bố theo loại và số lượng trạm sạc EV cần thiết để đáp ứng các yêu cầu về khí hậu của tiểu bang.

Sạc xe hạng nhẹ

Để ước tính cơ sở hạ tầng sạc EV trong năm 2030 và 2035, đầu tiên, nhóm tư vấn đã ước tính số lượng EV sẽ được đăng ký trên toàn Massachusetts trong những năm này, dựa trên các dự báo cấp tiểu bang từ Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch Massachusetts đến năm 2050.[2]

Sau đó, nhóm tư vấn đã phân bổ số lượng EV ước tính trên toàn tiểu bang theo quy mô không gian chi tiết. Điều này cho phép các nhà tư vấn ước tính nơi tập trung trạm sạc cho nhà ở riêng biệt và nhà ở nhiều căn hộ trong năm 2030 và 2035 ở các bước tiếp theo. Để đưa ra ước tính chi tiết về EV, ước tính hàng năm về EV đã được phân bổ trên khắp các thị trấn dựa trên tỷ lệ doanh số bán EV mới tương ứng của từng thị trấn trong 12 tháng từ năm 2022 đến năm 2023. Ví dụ, nếu một thành phố chiếm 1% tổng doanh số bán EV mới trong giai đoạn 2022-2023, thì có thể suy ra rằng sẽ có 1% EV được đăng ký trên toàn Massachusetts vào năm 2030.

[1] Xem 2050 CECP và 2025/2030 CECP.

[2] Văn Phòng Điều Hành về Các Vấn Đề Môi Trường và Năng Lượng Massachusetts Kế Hoạch Khí Hậu và Năng Lượng Sạch đến năm 2050 Khối Thịnh Vượng Chung Massachusetts, 2022. https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-clean-energy-and-climate-plan-for-2050.

Điều này giả định rằng những địa điểm dẫn đầu về việc áp dụng EV hiện nay có khả năng sẽ tiếp tục dẫn đầu trong tương lai. Để giảm thiểu khả năng ước tính quá cao, ngưỡng trên đã được áp dụng để tránh tình trạng tập trung EV không thực tế ở các thị trấn hiện có tỷ lệ doanh số lớn.

Sau đó, việc phân bổ đã được tinh chỉnh thêm theo cấp ô lưới điện (ô lưới lục giác có đường kính khoảng 1 km) bằng cách điều chỉnh số lượng EV theo tỷ lệ doanh số bán EV của mỗi ô lưới trong giai đoạn 2022-2023. Đáng chú ý, tổng doanh số bán xe mới được sử dụng trong phần tinh chỉnh này, thay vì chỉ riêng doanh số bánEV, do số lượng giao dịch EV ở một số thị trấn trong giai đoạn 2022-2023 còn hạn chế và có thể sẽ tạo ra kết quả không thực tế.

Sau khi hoàn thành dự báo về số lượng đăng ký EV ở cấp lưới điện, nhóm tư vấn tiến hành ước tính cách phân bổ EV này giữa nhà ở riêng biệt và nhà ở nhiều căn hộ. Những ước tính này sử dụng dự báo ở cấp ô lưới điện cho cộng đồng nhà ở riêng biệt và nhà ở nhiều căn hộ từ mô hình VE-State của Massachusetts (do RSG phát triển cho Sở Giao Thông Vận Tải Massachusetts). Việc phân bổ cho từng loại nhà ở được xác định dựa trên tỷ lệ sở hữu. Tỷ lệ này cho thấy xu hướng khác nhau về quyền sở hữu EV giữa nhà ở riêng biệt so với nhà ở cho nhiều gia đình. Dữ liệu quan sát được lấy từ các câu trả lời khảo sát do Dự Án Hoàn Tiền Xe California thu thập,[3] bao gồm thông tin về đặc điểm hộ gia đình và mô hình áp dụng EV.

Bảng 7.1. Trạm sạc EV ước tính theo danh mục và loại trạm sạc cho dự báo về phương tiện của CECP năm 2030 và 2035[4]

Phân loại	Loại Trạm Sạc	Số Lượng Cổng Sạc		Tỷ lệ EV/Cổng 2035	Nguồn
		2030	2035		
Nhà Ở Riêng Biệt	Cấp 1	216.000	373.000	5.4	EV Pro Lite
	Cấp 2	582.000	945.000	2.1	EV Pro Lite
Nhiều Gia Đình	Cấp 1	8.000	18.000	22.5	EV Pro Lite
	Cấp 2	18.000	45.000	8.9	EV Pro Lite
Nơi Làm Việc	Cấp 2	18.000	47.000	51.7	EV Pro Lite
Công cộng	Cấp 2	40.000	92.000	26.4	Tỷ Lệ Được Quan Sát
	DCFC[5]	5.500	10.500	230.4	Tỷ lệ được quan sát và làm mẫu
MHD	Tư nhân	6.500	17.000	1.9	Tỷ lệ được làm mẫu
	DCFC công cộng[6]	800	2.500	13.9	Tỷ lệ được làm mẫu
Tổng cộng		**794.800**	**1.550.000**		

[3]Trung Tâm Năng Lượng Bền Vững. Bảng Quản Lý Khảo Sát Hoàn Tiền. Dự Án Hoàn Tiền cho Phương Tiện Sạch, 2024. https://cleanvehiclerebate.org/en/rebate-survey- dashboard.

[4]Ước tính trong bảng này dành cho tổng số trạm sạc dự kiến cần thiết cho từng loại, bao gồm trạm sạc công cộng và tư nhân.

[5]Vào năm 2030, 45% DCFC sẽ phục vụ nhà ở nhiều căn hộ và 55% sẽ phục vụ nhu cầu di chuyển đường dài. Vào năm 2035, 57% DCFC sẽ phục vụ nhà ở nhiều căn hộ và 43% sẽ phục vụ nhu cầu di chuyển đường dài.

[6] "DCFC công cộng" được đưa vào danh mục xe hạng trung bình và hạng nặng là phần bổ sung thêm so với các trạm sạc "DCFC" được liệt kê trong danh mục công cộng.

Để đảm bảo tính liên quan đến Massachusetts, dữ liệu đã được điều chỉnh bằng cách sử dụng phương pháp chuẩn hóa loại hình nhà ở, tính đến sự khác biệt về tỷ lệ đơn vị nhà ở riêng biệt và nhà ở nhiều căn hộ giữa California và Massachusetts, từ đó điều chỉnh tốt hơn xu hướng áp dụng EV liên quan đến nhà ở với môi trường xây dựng của Massachusetts.

Sạc cho một gia đình và nhiều gia đình

Để xác định số lượng trạm sạc tại nhà ở trong mỗi ô lưới điện, nhóm tư vấn đã sử dụng phân bổ đăng ký EV ở cấp ô lưới điện (đã thảo luận ở trên) kết hợp với số lượng trạm sạc cho một gia đình và nhiều gia đình ước tính cần thiết để hỗ trợ đội xe năm 2030 và 2035 (xem Bảng 7.1).

Sau đó, nhóm tư vấn phân bổ các trạm sạc này theo tỷ lệ cho từng ô lưới điện dựa trên số lượng đăng ký EV cho nhà ở riêng biệt và nhà ở nhiều căn hộ dự kiến trong ô lưới đó. Đối với trạm sạc dành cho nơi ở nhiều căn hộ, việc phân bổ trạm sạc được dựa trên số lượng nhà ở nhiều căn hộ có chỗ đậu xe ngoài đường. Ví dụ, nếu một ô lưới dự kiến sẽ chứa 1% tổng số xe điện của khu nhà ở nhiều căn hộ có chỗ đậu xe ngoài đường, thì ô lưới đó sẽ được phân bổ 1% tổng số trạm sạc cần thiết cho các khu nhà ở nhiều căn hộ trên toàn tiểu bang Massachusetts.

Tình trạng sẵn có của chỗ đậu xe trên đường và ngoài đường tại nhà ở nhiều căn hộ được dựa trên mô hình về tình trạng sẵn có của chỗ đậu xe và là một phần trong phân tích này do nhóm tư vấn phát triển. Cụ thể, nhóm đã sử dụng dữ liệu về mức sử dụng đất và dữ liệu kiểm kê chỗ đậu xe của thành phố và áp dụng cho tất cả các đơn vị nhà ở trong tiểu bang

Sạc Cấp 2 tại Nơi Làm Việc

Để ước tính số lượng trạm sạc tại nơi làm việc Cấp 2 (gọi tắt là Cấp 2) trong mỗi ô lưới, nhóm tư vấn đã kết hợp dữ liệu về số lượng công nhân dự kiến đến năm 2030 và 2035 từ mô hình VE-State[7] của Massachusetts (do RSG phát triển cho Sở Giao Thông Vận Tải Massachusetts) và dữ liệu từ Khảo Sát Cộng Đồng Hoa Kỳ (ACS)[8] của Cục Điều Tra Dân Số Hoa Kỳ về tỷ lệ nhân viên lái xe đi làm. Nhóm tư vấn đã kết hợp hai dữ liệu này để ước tính số lượng nhân viên lái xe đi làm trong mỗi ô lưới. Sau đó, nhóm tư vấn phân bổ số lượng trạm sạc tại nơi làm việc ước tính cần thiết để hỗ trợ đội xe (xem Bảng 7.1 ở trên) theo tỷ lệ trên các ô lưới dựa trên số lượng nhân viên lái xe đi làm trong mỗi ô lưới.

Sạc Công Cộng Cấp 2

Việc triển khai các cụm sạc công cộng Cấp 2 được thực hiện theo quy trình phân bổ hai giai đoạn: đầu tiên là ở cấp thị trấn và sau đó là cấp ô lưới. Phương pháp này đảm bảo các trạm sạc được phân bổ dựa trên các chỉ số về nhu cầu bao quát hơn nhưng vẫn đảm bảo khả năng điều chỉnh vị trí lắp đặt chính xác và chi tiết.

Ở cấp thị trấn, việc phân bổ được thực hiện dựa trên số lượng EV dự kiến đã đăng ký. Việc phân bổ theo cấp ô lưới điện trong các thị trấn được thực hiện bằng phần mềm Caret EVI Planner độc quyền. Thuật toán ưu tiên các ô lưới dựa trên:

[7]Tập Đoàn Hệ Thống Tài Nguyên (RSG), VisionEval, 2025, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://rsginc.com/visioneval-webinar/.

[8] Cục Điều Tra Dân Số Hoa Kỳ. Ước Tính 5 Năm của Khảo Sát Cộng Đồng Hoa Kỳ. Trích xuất từhttps://www.census.gov/programs-surveys/acs/.

- Mức độ gần (nằm trong phạm vi 2 dặm) với chỗ đậu xe ngoài đường tại khu nhà ở nhiều căn hộ[9]
- Mật độ các tiện ích trong phạm vi lân cận có khả năng là nơi đặt trạm sạc[10]
- Lưu lượng giao thông dựa kiến trong năm 2030[11]
- Cơ sở hạ tầng trạm sạc công cộng Cấp 2 hiện có, để tránh tình trạng phân bổ có sự chênh lệch lớn[12]

Phương pháp này phân bổ trạm sạc đến những khu vực có nhu cầu tiềm năng lớn nhất. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng nhóm tư vấn không tính đến khả năng sạc của tài xế dịch vụ đi chung xe.

DCFC công cộng

Việc triển khai DCFC công cộng cũng tuân theo quy trình hai giai đoạn: đầu tiên các trạm sạc được phân bổ ở cấp thị trấn và sau đó là cấp ô lưới điện. Phương pháp này giải quyết hai trường hợp sử dụng riêng biệt để đảm bảo đáp ứng được cả nhu cầu sạc theo khu lân cận và theo hành lang: nhu cầu sạc tại khu dân cư đối với nhà ở nhiều căn hộ và nhu cầu sạc liên quan đến việc di chuyển đường dài.

Đối với trường hợp sử dụng của nhà ở nhiều căn hộ, việc phân bổ ở cấp thị trấn được dựa trên số lượng đơn vị nhà ở nhiều căn hộ không có chỗ đậu xe ngoài đường. Trong mỗi thị trấn, DCFC được phân bổ thêm ở các ô lưới điện bằng phần mềm EVI Planner. Thuật toán phân bổ này ưu tiên các ô lưới có nhiều chỗ đậu xe ngoài đường liên quan đến các khu nhà ở nhiều căn hộ trong bán kính 2 dặm và mật độ các địa điểm có khả năng là nơi đặt trạm sạc như doanh nghiệp và các tiện ích khác cao hơn. Thuật toán này cũng tính đến các DCFC hiện có để tránh tình trạng phân bổ có sự chênh lệch lớn. Tuy nhiên, các chuyên gia tư vấn không tính đến những tác động tiềm ẩn của dịch vụ đi chung xe, bao gồm cả các tác động lên địa điểm dừng đỗ và nhà ở của người sử dụng EV.

Đối với trường hợp sử dụng để di chuyển đường dài, các trạm sạc được phân bổ khắp các thị trấn theo tỷ lệ dự kiến về nhu cầu sạc đường dài trong phạm vi một dặm, tính từ lối ra đường cao tốc hoặc xa lộ liên tiểu bang. Phần phân bổ ở cấp thị trấn sau đó được tinh chỉnh ở cấp ô lưới, tập trung vào các khu vực có hoạt động di chuyển đường dài ở mức độ cao, nằm trong phạm vi một dặm tính từ đường ra cao tốc, mật độ các địa điểm có khả năng là nơi đặt trạm sạc như doanh nghiệp và các tiện ích khác cao hơn và mức độ phổ biến hiện có của DCFC thấp.

Nhu cầu sạc cho các chuyến đi đường dài không chỉ đơn thuần tỷ lệ thuận với lưu lượng giao thông hay thậm chí với lưu lượng giao thông đi đường dài. Thay vào đó, nhu cầu sạc còn ảnh hưởng bởi vị trí dừng xe khi cần sạc trong chuyến đi đường dài. Để xác định những địa điểm đó, RSG đã phân tích hành vi di chuyển bằng dữ liệu từ hệ thống giám sát di động, được hiệu chỉnh theo tổng lưu lượng giao thông. Phân tích bao gồm tất cả các chuyến đi của phương tiện hạng nhẹ di chuyển trong hoặc qua Massachusetts, sử dụng dữ liệu xác định điểm bắt đầu và điểm kết thúc của tất cả các chuyến đi. Ngoài ra, phân tích cũng bao gồm các chuyến đi từ tiểu bang khác qua Massachusetts và các chuyến đi trong, bắt đầu từ hoặc kết thúc tại Massachusetts.

[9]Khu vực được chấm điểm dựa trên mức độ gần với các địa điểm không có chỗ đậu xe ngoài đường. Bằng cách sử dụng vùng đệm Euclidean dài hai dặm đã được áp dụng, tổng chỗ đậu xe ngoài đường của các ô lưới giao nhau với vùng đệm này đã được ước tính.

[10]Chỉ số này ghi lại số lượng tiện ích có liên quan nằm trong mỗi ô lưới. Các loại tiện ích bao gồm nhiều điểm đến tiềm năng và địa điểm có khả năng là nơi đặt trạm sạc, chẳng hạn như nhà hàng, siêu thị, phòng tập thể dục và các cơ sở cộng đồng. Dữ liệu được thu thập từ OpenStreetMap.

[11]Được ước tính bằng cách kết hợp dự báo của VisionEval cho năm 2030 và dữ liệu giao thông cơ sở từ năm 2021. Dự báo của VisionEval đưa ra dự báo về những thay đổi trong dân số, việc làm, nhân khẩu học và nhà ở. Dữ liệu này được kết hợp với dữ liệu lưu lượng giao thông trung bình hàng ngày được tổng hợp hàng năm (AADT) từ MassDOT và dữ liệu đường bộ từ Hệ Thống Giám Sát Hiệu Suất Đường Cao Tốc (HPMS) để dự báo số dặm di chuyển của phương tiện (VMT) trong năm 2030 và 2035.

[12]Dựa trên dữ liệu AFDC, số liệu này sử dụng hệ thống có trọng số trong đó các khu vực hiện có nhiều trạm sạc sẽ được chỉ định ít trạm sạc hơn so với bình thường. Số lượng trạm sạc được đánh giá trong mỗi ô lưới và trong phạm vi bán kính 1 dặm và 4 dặm để tránh tình trạng tập trung quá nhiều sạc ở một địa điểm và khuyến khích phân bổ trạm sạc đồng đều hơn.

RSG đã phát triển một mô hình sạc trong đó mỗi phương tiện khởi hành với trạng thái pin ban đầu dựa trên thói quen sạc trước chuyến đi (thường trạng thái pin ban đầu tương đối đầy) và pin sẽ cạn dần trong suốt chuyến đi dựa trên phạm vi di chuyển điển hình của phương tiện. Nhu cầu sạc dựa trên dữ liệu tổng hợp những địa điểm mà các phương tiện trong mô hình sẽ ghé vào sạc khi mức pin giảm xuống dưới 20%. Nhờ vậy, nhu cầu sạc được phân bổ đồng đều hơn dọc theo các hành lang đường cao tốc chính so với khu vực có lưu lượng giao thông lớn, vì phương tiện thường cách xa khu vực dân cư khi cần sạc.

Mặc dù Massachusetts đã đạt được tiến bộ đáng kể trong việc xây dựng mạng lưới sạc nhanh dọc theo các hành lang giao thông, nhưng tốc độ triển khai hiện tại cần phải được đẩy mạnh để theo kịp mức tăng dự kiến về nhu cầu. Tốc độ triển khai trạm sạc nhanh đã tăng lên trong thập kỷ qua nhưng vẫn chưa đủ để đáp ứng nhu cầu ước tính cho năm 2030 và 2035. Tính đến cuối năm 2024, có hơn 1.000 cổng sạc phục vụ các hành lang giao thông chính và phụ, hầu hết đều nằm trên các tuyến đường chính. Để đáp ứng nhu cầu ước tính gần 5.000 cổng sạc vào năm 2030 và hơn 9.000 cổng sạc vào năm 2035, tốc độ triển khai sẽ cần phải được tiếp tục đẩy mạnh. Ở các khu vực đô thị đông đúc như Springfield, Worcester, Lowell và Greater Boston, cần lắp đặt từ 10 đến 24 cổng sạc DCFC mỗi năm, trong đó Boston có thể cần lắp đặt tới 46 cổng sạc mỗi năm.

Lập mô hình di chuyển và dự báo về nhà ở nhiều căn hộ có chỗ đậu xe ngoài đường

Để phát triển sự phân bố theo không gian của cơ sở hạ tầng sạc EV dự kiến trên toàn tiểu bang vào năm 2030 và 2035, nhóm tư vấn đã lập mô hình các xu hướng di chuyển trong tương lai và đưa ra dự báo về nhà ở nhiều căn hộ có chỗ đậu xe ngoài đường.

Cụ thể, nhóm tư vấn đã sử dụng kết quả trường hợp của năm hiện tại (2019) và năm tương lai (2050) từ mô hình nhu cầu đi lại trên toàn tiểu bang Massachusetts, một công cụ do Tổ Chức Quy Hoạch Đô Thị Vùng Boston duy trì và sử dụng cho quy hoạch giao thông. Mô hình này ước tính số lượng các chuyến đi của cư dân ở Massachusetts cũng như các chuyến đi qua tiểu bang và tính toán số dặm di chuyển của phương tiện trong tương lai (VMT) và tổng lưu lượng giao thông hàng ngày trên mạng lưới đường bộ từ các phương tiện cá nhân.

Dự báo về dân số, số hộ gia đình và việc làm ở cấp thị trấn đến năm 2050 được lấy từ Hội Đồng Quy Hoạch Vùng Đô Thị (MAPC). Các dự báo này được áp dụng trên toàn bộ Massachusetts cũng như khu vực quy hoạch chủ chốt. Những dự báo này được sử dụng để xây dựng ước tính VMT năm 2030 và 2035 từ dữ liệu di chuyển trên toàn tiểu bang năm 2019 và 2050, cung cấp thông tin về vị trí trạm sạc công cộng trong tương lai.

Nhóm cũng dự báo số lượng và vị trí của nhà ở nhiều căn hộ trong tương lai không có chỗ đậu xe ngoài đường, vì đây là một yếu tố quan trọng thúc đẩy việc lắp đặt trạm sạc công cộng Cấp 2 và DCFC. Nhóm đã sử dụng dữ liệu hiện tại về từng lô đất có nhà ở nhiều căn hộ, dữ liệu từ ACS 5 năm của Cục Điều Tra Dân Số, dự báo dân số và số hộ gia đình theo thị trấn của MAPC để ước tính vị trí nhà ở nhiều căn hộ mới vào năm 2030 và 2035. Các nghiên cứu về chỗ đậu xe trong thị trấn và dữ liệu khảo sát do NREL thu thập đã được sử dụng để xác định tỷ lệ chỗ đậu xe ngoài đường tại các loại nhà ở nhiều căn hộ, sau đó được áp dụng để đưa ra dự báo về nhà ở nhiều căn hộ vào năm 2030 và 2035. Phân tích này giả định rằng số lượng chỗ đậu xe hiện tại cho nhà ở mới sẽ tiếp tục tăng.

Nhu cầu sạc cho nhà ở nhiều căn hộ sẽ được đáp ứng bằng cách kết hợp lắp đặt cả trạm sạc Cấp 2 và DCFC. Cơ sở hạ tầng và bối cảnh kinh tế hiện tại sẽ đóng vai trò lớn trong việc xác định khả năng DCFC hay trạm sạc Cấp 2 có thể đáp ứng nhu cầu sạc cho nhà ở nhiều căn hộ. Những con đường có điều kiện nâng cấp thuận lợi để lắp đặt trạm sạc Cấp 2 trên cột đèn hoặc thiết bị cố định khác ven đường sẽ là địa điểm phù hợp hơn để triển khai các trạm sạc Cấp 2. Tuy nhiên, đối với những địa điểm có mật độ nhà ở nhiều căn hộ đông đúc, việc triển khai DCFC có thể mang lại nhiều lợi ích hơn như tiết kiệm không gian và thời gian lắp đặt. Không gian đậu xe sẵn có, gần nhà ở và khả năng cung cấp của hệ thống phân phối điện là những yếu tố khác được cân nhắc khi lựa chọn giữa trạm sạc Cấp 2 hay DCFC để đáp ứng nhu cầu sạc cho nhà ở nhiều căn hộ.

Sạc cho phương tiện hạng trung và hạng nặng (MDHDV)

Trạm sạc cho xe hạng trung và hạng nặng, bao gồm xe buýt, được phân loại thành hai nhóm: trạm sạc công cộng cho xe tải đường dài (chủ yếu bao gồm DCFC) và trạm sạc tại bãi tập kết tư nhân (chủ yếu là trạm sạc Cấp 2 và một số lượng nhỏ DCFC). Trạm sạc công cộng dành cho phương tiện MHD là trạm sạc bổ sung cho trạm sạc DCFC và Cấp 2 dành cho xe hạng nhẹ, như mô tả ở trên.

Về việc sạc công cộng và sạc đường dài, nhóm tư vấn đã dự báo nhu cầu đi lại của xe hạng trung và hạng nặng vào năm 2030 và 2035 bằng cách sử dụng mô hình nhu cầu đi lại trên toàn tiểu bang Massachusetts (cũng được sử dụng để lập mô hình di chuyển cho xe ô tô chở khách). Dự báo này cung cấp ước tính về VMT của xe tải trên mạng lưới đường bộ trên toàn tiểu bang, qua đó được sử dụng để xác định các tuyến đường có nhu cầu sạc cao. Ước tính về VMT cũng cân nhắc tới các hoạt động vận tải đường dài đến, xuất phát từ và đi qua Massachusetts trên mạng lưới đường cao tốc và hoạt động vận tải trong tiểu bang. Từ mô hình này, các địa điểm sạc ưu tiên đã được xác định, chẳng hạn như trạm dừng xe tải, trạm xăng và các địa điểm khác có bãi đậu xe tải gần các đoạn đường cao tốc có lưu lượng xe tải lớn. Dữ liệu từ MassGIS và cơ sở dữ liệu Bể Chứa Ngầm của EPA đã được sử dụng để phát triển dữ liệu hoàn chỉnh về các trạm xăng, trạm dừng, các địa điểm tiếp nhiên liệu và đậu xe tiềm năng khác.

Đối với cụm sạc tại bãi đậu xe tư nhân, vị trí bãi đậu xe và trạm xăng dành cho xe có trụ sở tại Massachusetts đã được xác định bằng cách sử dụng cơ sở dữ liệu Bể Chứa Ngầm của EPA, dữ liệu MassGIS về các trạm dừng và bãi đậu xe, cũng như vị trí cụ thể của cơ sở hạ tầng sạc hoặc bãi đậu xe hiện có từ nhiều nguồn dữ liệu khác nhau (như MBTA, National Grid, Eversource, CALSTART/FleetAdvisor và DOER). Mật độ phân bổ bãi đậu xe và địa điểm tiếp nhiên liệu theo khu vực địa lý này được sử dụng làm trọng số để phân bổ các loại xe hạng trung và hạng nặng từ dữ liệu RMV của Massachusetts ở cấp Vùng Điều Tra Dân Số sang các khu vực địa lý hình lục giác nhỏ hơn. Sau đó, dự báo về xe buýt và xe tải điện trong đội xe hạng trung và hạng nặng được sử dụng để ước tính tỷ lệ xe đã đăng ký là xe điện vào năm 2030 và 2035 cho mỗi ô lưới lục giác.

Nhu cầu lắp đặt trạm sạc ước tính cho phương tiện hạng trung và hạng nặng đã được sử dụng để phân bổ trạm sạc cho các địa điểm sạc tiềm năng cho cả việc sạc đường dài và sạc tại bãi đậu xe, dựa trên tỷ lệ phương tiện hạng trung và hạng nặng so với trạm sạc do Phòng Thí Nghiệm Quốc Gia Lawrence Berkeley (LBNL) phát triển. Số lượng trạm sạc và EV cho cơ sở hạ tầng sạc hiện có và đang được quy hoạch cũng được thêm vào mỗi ô lưới lục giác (nguồn dữ liệu cho trạm sạc hiện có và đang được quy hoạch bao gồm Eversource, CALSTART/Mass Fleet Advisor và DOER).

Những điểm chưa chắc chắn

Cuối cùng, điều quan trọng là phải thừa nhận tính không chắc chắn của phân tích này. Tỷ lệ áp dụng EV trong vòng năm đến mười năm tới vẫn chưa chắc chắn và sẽ phụ thuộc vào xu hướng phát triển chính sách, điều kiện thị trường và hành vi của người tiêu dùng. Dự báo của CECP về việc áp dụng EV có thể không thành hiện thực vào năm 2030 và 2035, dẫn đến nhu cầu lắp đặt trạm sạc ít hơn và sự phân bố theo không gian của các trạm sạc cần thiết sẽ có sự thay đổi nhẹ. Ngoài ra, sự chậm trễ trong kết nối có thể dẫn đến việc sự phân bố theo không gian của các trạm sạc không giống với mô hình đã thiết lập. Các yếu tố có thể là động lực thúc đẩy tỷ lệ áp dụng EV bao gồm tình trạng sẵn có của các ưu đãi từ tiểu bang và liên bang, tiến bộ công nghệ và các vấn đề về chuỗi cung ứng có ảnh hưởng đến chi phí sở hữu. Chi phí cao hơn có thể kìm đà tăng trưởng của EV, do cư dân Massachusetts mong muốn sở hữu EV với giá cả phải chăng hơn.

Ngoài ra, tỷ lệ áp dụng EV cho nhà ở riêng biệt so với nhà ở nhiều căn hộ cũng có sự chưa chắc chắn. Tỷ lệ áp dụng tại các đơn vị nhà ở nhiều hộ căn hộ sẽ phụ thuộc một phần vào tình trạng sẵn có của chỗ đậu xe trên đường có trạm sạc và điều này phụ thuộc vào cơ sở hạ tầng địa phương cũng như các phương pháp quy hoạch khác nhau của chính quyền thành phố.

Phân tích này nhạy cảm với tỷ lệ EV hybrid cắm điện (PHEV). Tỷ lệ PHEV cao hơn sẽ làm giảm nhu cầu lắp đặt trạm sạc công cộng Cấp 2 và DCFC, ngược lại, nhu cầu lắp đặt trạm sạc công cộng sẽ tăng lên.

Phân tích này sử dụng một số giả định nhất định về số lượng cổng sạc trên mỗi EV (xem Bảng 7.1 bên trên). Khi công suất trạm sạc tăng lên, tỷ lệ này có thể giảm theo thời gian, làm giảm tổng số trạm sạc cần thiết nhưng lại làm tăng nhu cầu năng lượng tại một địa điểm nhất định. Tiến bộ công nghệ về phạm vi hoạt động, thời gian sạc và hiệu suất pin cũng sẽ làm giảm số lượng trạm sạc cần thiết.

Để ước tính nhu cầu lắp đặt DCFC trong tương lai, mô hình dựa trên một số giả định và các giả định này đều có thể thay đổi. Tiến bộ về công nghệ khiến việc dự đoán trở nên phức tạp hơn. Ví dụ, Đánh Giá EVICC Lần Thứ Hai này dự báo nhu cầu lắp đặt DCFC ít hơn so với Đánh Giá EVICC Ban Đầu. Nguyên nhân chủ yếu là do tỷ lệ PHEV tăng cao trong ngắn hạn (dựa trên xu hướng doanh thu bán xe gần đây) và công suất pin BEV cũng như tốc độ sạc tăng (nhiều xe có khả năng sạc nhanh hơn/trạm sạc có công suất kW cao hơn).

DCFC có công suất cao hơn (ví dụ: 350 kW) cung cấp nhiều điện năng hơn trong cùng khoảng thời gian so với trạm sạc có công suất thấp hơn (ví dụ: 150 kW), từ đó giúp tăng tốc độ sạc. Khi ngành công nghiệp EV phát triển, tốc độ và công suất của DCFC cũng tăng lên; xu hướng này dự kiến sẽ tiếp tục duy trì. Trong Đánh Giá EVICC Lần Đầu, nhóm cố vấn Synapse đã giả định DCFC 150 kW sẽ chiếm tỷ lệ lớn hơn. Trong đánh giá hiện tại, DCFC với nhiều tốc độ khác nhau, trong đó tốc độ trung bình là từ 250 đến 300 kW, được giả định chiếm tỷ lệ lớn hơn. Mặc dù không thể dự đoán được sự phân bổ cụ thể của tốc độ trạm sạc, nhưng tốc độ trạm sạc đa dạng sẽ có lợi cho hệ thống. Không phải tất cả các loại xe đều có khả năng sạc ở trạm sạc nhanh tốc độ cao/công suất cao. Ví dụ, một chiếc xe có thể cắm vào trạm sạc 350 kW, nhưng pin của xe có thể không sạc được ở mức trên 150 kW và do đó, công suất của trạm sạc 350 kW không được sử dụng triệt để.

Hơn nữa, không phải lúc nào tốc độ sạc cực nhanh cũng cần thiết; trong một số trường hợp, chẳng hạn như khi sạc ở trung tâm mua sắm, phương tiện sẽ được sạc trong thời gian dài hơn, khi đó chỉ cần sử dụng DCFC 100 kW hoặc 150 kW là đủ. Trạm sạc nhanh hơn đặc biệt có lợi khi đặt dọc theo các tuyến đường giao thông (ví dụ: trạm dừng trên đường cao tốc) và cho các xe hạng trung và hạng nặng có mức pin lớn hơn.

Đối với ước tính về nhu cầu của xe tải hạng trung và hạng nặng, phân tích này giả định rằng đội xe tải trong tương lai sẽ được vận hành tương tự như đội xe tải gần như không sử dụng EV ở hiện tại. Khi độ phổ biến của EV đối với đội xe tải tăng lên, người điều khiển xe tải có thể thay đổi thói quen đi lại để đáp ứng các yêu cầu về sạc, tuy nhiên vẫn còn nhiều bất ổn xung quanh vấn đề này.

Mặc dù phân tích đã nỗ lực tính toán, nhưng các yếu tố này vẫn là nguồn gây bất ổn chính có thể làm thay đổi nhu cầu về cơ sở hạ tầng theo thời gian.

Lập mô hình nhu cầu đi lại

Sự phân bố theo không gian của cơ sở hạ tầng sạc EV dự kiến trên toàn tiểu bang vào năm 2030 và 2035 phụ thuộc vào một số dữ liệu đầu vào. Phần này thảo luận về việc lập mô hình thói quen đi lại trong tương lai dựa trên kết quả mô hình đi lại trên toàn tiểu bang và dự báo những thay đổi về dân số và việc làm trong tiểu bang.

Tổng quan về mô hình nhu cầu đi lại trên toàn tiểu bang Massachusetts

Ước tính nhu cầu đi lại cho cả xe hạng nhẹ, xe tải hạng trung và hạng nặng đều dựa trên kết quả từ mô hình nhu cầu đi lại trên toàn tiểu bang Massachusetts. Mô hình này là một công cụ do Ban Quy Hoạch Giao Thông Trung Ương (CTPS) thuộc Tổ Chức Quy Hoạch Đô Thị Vùng Boston (MPO) duy trì và sử dụng cho mục đích quy hoạch giao thông. Nhóm tư vấn đã thu thập được một phiên bản của mô hình có tên TDM23 Phiên bản 1.0[13] do MPO Boston phát hành vào tháng 6 năm 2024.

TDM23 được phát triển cho Kế Hoạch Giao Thông Dài Hạn (LRTP) năm 2023 của MPO có tên gọi cụ thể là Destination 2050. TDM23 cũng được dự kiến sử dụng cho mục đích phân tích dự án và chính sách của các thành viên MPO, các bên liên quan và các nhà nghiên cứu. TDM23 bao gồm bản cập nhật các trường hợp của năm cơ sở và năm dự báo của mô hình lần lượt là 2019 và 2050. Nhóm tư vấn đã sử dụng hai trường hợp này để phát triển dữ liệu đầu vào về nhu cầu đi lại.

TDM23 là mô hình nhu cầu đi lại dựa trên chuyến đi, nghĩa là mô hình này ước tính các chuyến đi riêng lẻ giữa các vùng phân bổ giao thông theo phương thức, mục đích và thời gian di chuyển trong ngày, sau đó phân bổ các chuyến đi này vào mạng lưới giao thông và các chuyến đi bằng phương tiện (xe hạng nhẹ, xe tải hạng trung và hạng nặng) vào mạng lưới đường cao tốc. Sau khi phân bổ các chuyến đi, kết quả từ mô hình có thể được sử dụng để tính toán số dặm di chuyển của phương tiện (VMT) và tổng lưu lượng giao thông hàng ngày trên mạng lưới đường bộ từ phương tiện cá nhân và xe tải hạng trung và hạng nặng.

Không gian địa lý của TDM23 bao gồm toàn bộ tiểu bang Massachusetts và các khu vực lân cận bao gồm Rhode Island và đông nam New Hampshire. Mô hình này ước tính các chuyến đi của cư dân và xe tải có trụ sở tại Massachusetts cũng như các chuyến đi ra ngoài tiểu bang và các chuyến đi qua tiểu bang. Bảng 7.2 tóm tắt cấu trúc các bước ước tính nhu cầu đi lại trong TDM23.

[13]TDM23: Cấu Trúc và Hiệu Suất (TDM Phiên bản 1.0), CTPS, MPO Vùng Boston, tháng 6 năm 2024,https://ctps.org/pub/tdm23_sc/tdm23.1.0/TDM23_Structures%20and%20Performance.pdf

Bảng 7.2: Chức năng, dữ liệu đầu vào và đầu ra của các thành phần nhu cầu trong TDM23

Thành phần	Ước tính	Nhạy Cảm Với
Tình Trạng Sẵn Có của Phương Tiện	Tình trạng sẵn có của phương tiện trong hộ gia đình so với số người lái xe trong hộ gia đình (không có, ít hơn số người lái xe, nhiều hơn hoặc bằng số người lái xe)	• Quy mô hộ gia đình, thu nhập, số người lao động và trẻ em • Mật độ tiếp cận hệ thống giao thông công cộng
Làm Việc Tại Nhà	Tỷ lệ số ngày đi làm so với số ngày làm việc tại nhà	• Dữ liệu đầu vào cụ thể theo khu vực của mức độ làm việc tại nhà
Số Chuyến Đi	Số chuyến đi trung bình hằng ngày của cư dân trong khu vực theo mục đích di chuyển và có điểm xuất phát và điểm kết thúc phân loại theo vùng.	• Thành phần gia đình • Quy mô hộ gia đình, thu nhập, phương tiện đi lại • Số trẻ em, người cao tuổi, người không có khả năng lao động trong hộ gia đình • Loại việc làm
Giờ cao điểm/Giờ thấp điểm	Phân chia các chuyến đi theo giờ cao điểm (Sáng hoặc Chiều) và giờ thấp điểm (Ngày hoặc Ban Đêm)	• Các chuyến đi theo vùng, mục đích và phân khúc thị trường
Phân Bổ Chuyến Đi	Luồng di chuyển của chuyến đi giữa các vùng	• Số chuyến đi xuất phát và kết thúc vào giờ cao điểm/giờ thấp điểm • Trở ngại trên đường đi • Độ tiện lợi của phương thức di chuyển
Lựa Chọn Phương Thức Di Chuyển	Tỷ lệ phương thức di chuyển và lưu lượng chuyến đi theo phương thức di chuyển	• Ma trận chuyến đi theo mục đích di chuyển, phân khúc thị trường và giờ cao điểm/giờ thấp điểm • Đường tắt và mức độ dịch vụ của phương tiện công cộng
Di Chuyển Đến Trường Đại Học	Số chuyến đi, điểm xuất phát và điểm kết thúc của các chuyến đi của sinh viên trường đại học	• Số sinh viên không ở ký túc xá di chuyển đến trường • Số hộ gia đình quanh trường học
Di Chuyển Bằng Xe Tải	Số chuyến đi, điểm xuất phát, điểm kết thúc và thời gian di chuyển trong ngày của các chuyến đi bằng xe tải hạng trung và hạng nặng	• Việc Làm • Độ dài đường đi
Tiếp Cận Sân Bay	Điểm xuất phát, điểm kết thúc, thời gian di chuyển trong ngày và phương thức di chuyển của hành khách đến sân bay	• Số hành khách không có chuyến bay quá cảnh
Địa Điểm Xuất Phát Đặc Biệt, Địa Điểm Xuất Phát Từ Bên Ngoài	Các chuyến đi hàng ngày không điển hình (tại sân bay) và các chuyến đi do người ở ngoài khu vực thực hiện/các chuyến đi từ ngoài khu vực (chuyến đi ngang qua)	• Các chuyến đi có điểm xuất phát và điểm kết thúc phân loại theo vùng
Thời Gian Trong Ngày	Thời Gian Trong Ngày Thời gian di chuyển trong khu vực và ngoài khu vực trong ngày	• Ma trận chuyến đi theo mục đích di chuyển, phân khúc thị trường và giờ cao điểm/giờ thấp điểm và phương thức di chuyển

Nguồn: Bảng E-1, "TDM23: Cấu Trúc và Hiệu Suất" (Boston MPO, 2024)

Đáng chú ý, TDM23 ước tính hoạt động đi lại của người dân trong tiểu bang để liệt kê đầy đủ các mục đích di chuyển như các chuyến đi ra vào sân bay, chuyến đi liên quan đến trường đại học và chuyến đi từ bên ngoài khu vực/chuyến đi ngang qua. Bảng này cho thấy các ước tính này nhạy cảm với nhiều yếu tố bao gồm thành phần gia đình và thu nhập, khả năng làm việc tại nhà và các đặc điểm của hệ thống giao thông như mức độ dịch vụ của phương tiện công cộng.

TDM23 cũng ước tính riêng các chuyến đi bằng xe tải hạng trung và hạng nặng, nhạy cảm với dự báo về việc làm và "độ dài đường đi", tức là khoảng cách trên mạng lưới đường cao tốc giữa điểm xuất phát và điểm kết thúc của chuyến đi. Bảng 7.3 tóm tắt cấu trúc các bước ước tính về hệ thống giao thông trong TDM23.

Bảng 7.3: Chức năng của các thành phần, thông tin đầu vào và đầu ra của hệ thống giao thông trong TDM23

Thành phần	Ước tính	Nhạy Cảm Với
Mật Độ Tiếp Cận	Loại mật độ tiếp cận của Vùng Phân Bổ Giao Thông	• Mật độ dân số và việc làm • Vị trí phương tiện công cộng theo phương thức di chuyển
Phân Bổ Nhu Cầu Sử Dụng Đường Cao Tốc	Tốc độ và lưu lượng khi tắc nghẽn theo từng đoạn đường	• Ma trận chuyến đi theo loại phương tiện và số lượt đi lại, phân khúc thị trường và thời gian di chuyển trong ngày • Mạng lưới đường bộ
Phân Bổ Phương Tiện Công Cộng	Hoạt động giao thông công cộng (Park-and-Ride [PnR]), lên, xuống, nối chuyến) theo tuyến	• Ma trận chuyến đi theo phương thức tiếp cận phương tiện công cộng, phân khúc thị trường và phân khúc thời gian trong ngày • Mạng lưới giao thông công cộng

Nguồn: Bảng E-1, "TDM23: Cấu Trúc và Hiệu Suất" (Boston MPO, 2024)

Đối với dự án này, các số liệu quan trọng về hoạt động đi lại được lấy từ kết quả phân bổ nhu cầu sử dụng đường cao tốc. Bước này áp dụng số liệu các chuyến đi vào mạng lưới đường cao và định tuyến các chuyến đi này theo thời gian di chuyển giữa điểm xuất phát và điểm kết thúc. Quá trình này tính đến tình trạng tắc nghẽn để đưa ra lưu lượng giao thông trên các tuyến đường khác nhau đã được CTPS xác thực và được chứng minh có độ chính xác tương đối sát với lưu lượng giao thông được quan sát thực tế.

Kết quả mô hình cho năm 2019 và 2050

Kết quả phân bổ nhu cầu sử dụng đường cao tốc từ TDM23 đã được nhóm tư vấn xử lý để ước tính nhu cầu đi lại theo từng loại phương tiện theo các tuyến đường cao tốc trên toàn Massachusetts. Kết quả mô hình cho năm 2019 và 2050 được tóm tắt để hiển thị VMT theo từng loại phương tiện và chức năng của đường đi (loại đường đi, từ xa lộ liên tiểu bang đến đường tỉnh lộ). Bước phân tích này cho ra tệp dữ liệu GIS của Viện Nghiên Cứu Hệ Thống Môi Trường (ESRI) về mạng lưới đường cao tốc của tiểu bang, hiển thị lưu lượng xe tải hạng nhẹ, hạng trung và hạng nặng. Bảng 7.4 thể hiện kết quả VMT của năm cơ sở. Tổng cộng, TDM23 ước tính có 166 triệu dặm di chuyển của phương tiện trên đường mỗi ngày ở Massachusetts.

Phần lớn các chuyến đi (158 triệu dặm) là bằng xe hạng nhẹ, với 7 triệu dặm là bằng xe tải. Gần một nửa tổng các chuyến đi (46% hoặc 76 triệu dặm) là trên mạng lưới xa lộ và đường cao tốc (bao gồm cả đường dốc lên những con đường này), trong khi 37% tổng các chuyến đi (62 triệu dặm) là trên các tuyến đường huyết mạch và 17% còn lại (28 triệu dặm) là trên các con đường tỉnh lộ nhỏ hơn.

Trong khi đó, xe tải lại có sự phân bổ tương đối khác với tỷ lệ cao hơn trên mạng lưới xa lộ và đường cao tốc (63% hoặc 5 triệu dặm) và tỷ lệ thấp hơn trên các tuyến đường huyết mạch (27% hoặc 2 triệu dặm) và đường tỉnh lộ (10% hoặc 1 triệu dặm).

Bảng 7.4: Số dặm di chuyển hàng ngày theo loại phương tiện và nhóm đường chức năng trong năm cơ sở (2019), Massachusetts

Phân loại	Xe Hạng Nhẹ	Xe Tải Hạng Trung	Xe Tải Hạng Nặng	Tất Cả Các Loại Xe Tải	Tất Cả Các Loại Phương Tiện
Xa lộ	55.926.375	1.766.562	2.097.872	3.864.434	59.790.809
Đường cao tốc	9.538.185	298.056	198.713	496.768	10.034.954
Tuyến Đường Huyết Mạch Lớn	27.578.750	740.358	287.082	1.027.439	28.606.189
Tuyến Đường Huyết Mạch Nhỏ	32.621.125	756.358	258.292	1.014.650	33.635.775
Đường Thu Gom	13.097.378	282.367	96.511	378.878	13.476.255
Đường Tỉnh Lộ	3.543.404	87.559	34.584	122.143	3.665.547
Đường Lên Xuống Xa Lộ	1.255.333	43.421	37.911	81.332	1.336.666
Đường Lên Xuống Cao Tốc	4.410.975	143.252	72.191	215.443	4.626.418
Trung Tâm Vùng Phân Bổ Giao Thông	10.712.972	191.737	57.734	249.471	10.962.443
Tổng cộng	158.684.497	4.309.670	3.140.890	7.450.559	166.135.057

Bảng 7.5 thể hiện kết quả VMT của năm dự báo. Tổng cộng, TDM23 ước tính số dặm di chuyển của phương tiện mỗi ngày sẽ nhích lên mức 167 triệu dặm vào năm 2050. Sự gia tăng nhỏ trong VMT bao gồm sự tăng nhẹ trong VMT hàng ngày của phương tiện hạng nhẹ, từ 159 triệu dặm lên 160 triệu dặm và sự giảm nhẹ trong VMT hàng ngày của xe tải, từ 7,5 triệu dặm xuống 7,1 triệu dặm.

Bảng 7.5: Số dặm di chuyển hàng ngày theo loại phương tiện và nhóm đường chức năng trong năm dự báo (2050), Massachusetts

Phân loại	Xe Hạng Nhẹ	Xe Tải Hạng Trung	Xe Tải Hạng Nặng	Tất Cả Các Loại Xe Tải	Tất Cả Các Loại Phương Tiện
Xa lộ	56.961.003	1.698.198	2.056.028	3.754.226	60.715.228
Đường cao tốc	9.681.903	276.510	182.286	458.796	10.140.699
Tuyến Đường Huyết Mạch Lớn	27.449.563	689.113	255.535	944.648	28.394.212
Tuyến Đường Huyết Mạch Nhỏ	32.407.955	715.529	240.271	955.800	33.363.755
Đường Thu Gom	13.085.076	268.915	90.448	359.364	13.444.440
Đường Tỉnh Lộ	3.753.637	86.822	32.527	119.348	3.872.986
Đường Lên Xuống Xa Lộ	1.240.636	40.296	35.777	76.073	1.316.709
Đường Lên Xuống Cao Tốc	4.451.383	133.667	66.220	199.887	4.651.270
Trung Tâm Vùng Phân Bổ Giao Thông	0.774.129	180.018	52.419	232.437	11.006.566
Tổng cộng	**159.805.286**	**4.089.068**	**3.011.511**	**7.100.579**	**166.905.864**

Bảng 7.6 thể hiện tỷ lệ VMT theo loại phương tiện và năm trường hợp. Các bảng cho thấy VMT của xe tải chiếm từ 4% đến 5% tổng VMT của các loại phương tiện và tỷ lệ này dự kiến chỉ thay đổi rất nhỏ trong khoảng thời gian dự báo từ năm 2019 đến năm 2050.

Bảng 7.6: Phần trăm số dặm di chuyển theo loại phương tiện trong năm cơ sở và năm dự báo, Massachusetts

Năm Trường Hợp	Xe Hạng Nhẹ	Xe Tải Hạng Trung	Xe Tải Hạng Nặng	Tất Cả Các Loại Xe Tải	Tất Cả Các Loại Phương Tiện
Năm Cơ Sở (2019)	95,5%	2,6%	1,9%	4,5%	100,0%
Năm Tương Lai (2050)	95,7%	2,4%	1,8%	4,3%	100,0%

Ước tính nhu cầu đi lại năm 2030 và 2035

Trong khi TDM23 đưa ra VMT cho năm 2019 và 2050, nhóm tư vấn đã yêu cầu ước tính VMT vào năm 2030 và 2035 để sử dụng làm dữ liệu đầu vào cho các bước tiếp theo trong quá trình phân tích yêu cầu về cơ sở hạ tầng sạc EV.

Phần trước cho thấy nhu cầu đi lại dự kiến chỉ có sự thay đổi rất nhỏ trong khoảng thời gian từ năm 2019 đến năm 2050, tuy nhiên, nhóm tư vấn đã sử dụng dự báo về dân số, số hộ gia đình và việc làm theo thị trấn lấy từ Hội Đồng Quy Hoạch Vùng Đô Thị (MAPC) để nội suy VMT đến năm 2030 và 2035 và để đánh giá tính hợp lý của các ước tính trong tương lai từ TDM23.

Dự báo của MAPC được áp dụng trên toàn bộ Massachusetts cũng như khu vực quy hoạch chủ chốt và được triển khai theo định kỳ 10 năm một lần từ năm 2010 đến năm 2050. Các phiên bản dự báo do nhóm tư vấn sử dụng được lấy từ dữ liệu Thử Nghiệm Mô Hình MAPC 139 và dữ liệu Thử Nghiệm Mô Hình Toàn Tiểu Bang 97, cùng được lập vào ngày 11 tháng 8 năm 2023.

Bảng 7.7 cho thấy dự báo số hộ gia đình[14] trong tiểu bang từ năm 2010 đến năm 2050. Dữ liệu về hai khu vực không gian trong hai bộ dự báo của MAPC có sự trùng lặp nhẹ. Bên cạnh các khu vực ngoài vùng MAPC, dự báo trên toàn tiểu bang còn được triển khai trên bốn thị trấn trong vùng MAPC (Duxbury, Hanover, Pembroke và Stoughton). Bảng này cho thấy dự báo về "Cộng Đồng Không Thuộc MAPC" sau khi đã loại trừ bốn thị trấn được nhắc tới, cũng như dự báo về vùng MAPC và tổng số dự báo trên toàn tiểu bang. Tốc độ tăng trưởng trong các năm 2030, 2040 và 2050 được tính toán dựa trên giá trị năm 2020.

Dự báo cho thấy số hộ gia đình đạt đỉnh vào năm 2040 với hơn 7 triệu người, sau đó giảm nhẹ vào năm 2050. Tốc độ tăng trưởng chung trên toàn tiểu bang từ năm 2020 đến năm 2030 là khoảng 3% và tiếp tục duy trì ở mức này trong giai đoạn năm 2040 và 2050. Tốc độ tăng trưởng cao hơn ở vùng MAPC (bao gồm vùng đô thị Boston), với mức tăng trưởng 4% vào năm 2030 và dự báo đạt 7% vào năm 2040. Ở các khu vực còn lại của tiểu bang gần như không có dự báo về tăng trưởng trong giai đoạn này.

[14]Số hộ gia đình không bao gồm một số bộ phận cư dân của tiểu bang như quân nhân và cư dân sống trong khu nhà ở tập thể (ký túc xá, cơ sở cải huấn, viện dưỡng lão, v.v.)

Bảng 7.7: Dự báo của MAPC về số người sinh sống trong các hộ gia đình từ năm 2010 đến năm 2050

Năm	2010	2020	2030	2040	2050
Tổng Số Dự Báo Toàn Tiểu Bang	3.344.502	3.551.218	3.591.541	3.552.416	3.464.029
Cộng Đồng Thuộc MAPC	73.062	77.581	76.593	74.953	71.293
Cộng Đồng Không Thuộc MAPC	3.271.440	3.473.637	3.514.948	3.477.463	3.392.736
So Với Năm 2010 (Cộng Đồng Không Thuộc MAPC)		100%	101%	100%	98%
Vùng MAPC	3.037.304	3.304.593	3.435.077	3.526.211	3.606.761
So Với Năm 2010 (Vùng MAPC)		100%	104%	107%	109%
Massachusetts	6.308.744	6.778.230	6.950.025	7.003.674	6.999.497
So Với Năm 2010 (Massachusetts)		100%	103%	103%	103%

Bảng 7.8 cho thấy dự báo tương tự về tổng số việc làm. Dự báo việc làm do MAPC đưa ra có cơ cấu tương tự với dự báo về số người sinh sống trong các hộ gia đình. Trong trường hợp này, dự kiến số lượng việc làm sẽ tăng 2% vào năm 2030 và 3% vào năm 2040. Tương tự như dự báo về số người sinh sống trong các hộ gia đình, việc làm được dự báo sẽ tăng nhiều hơn ở vùng MAPC (3% vào năm 2030 và 6% vào năm 2040), trong khi phần còn lại của tiểu bang được dự báo có mức tăng trưởng 1% vào năm 2030, sau đó giảm 1% so với năm 2020 vào năm 2040.

Bảng 7.8: Dự báo của MAPC về tổng số việc làm từ năm 2010 đến năm 2050

Năm	2010	2020	2030	2040	2050
Tổng Số Dự Báo Toàn Tiểu Bang	1.344.233	1.496.830	1.501.552	1.484.617	1.467.985
Cộng Đồng Thuộc MAPC	27.457	26.933	24.026	23.213	22.334
Cộng Đồng Không Thuộc MAPC	1.316.776	1.469.897	1.477.526	1.461.404	1.445.651
So Với Năm 2010 (Cộng Đồng Không Thuộc MAPC)		100%	101%	99%	98%
Vùng MAPC	1.877.169	2.167.923	2.235.548	2.291.736	2.352.856
So Với Năm 2010 (Vùng MAPC)		100%	103%	106%	109%
Massachusetts	3.193.945	3.637.820	3.713.074	3.753.140	3.798.507
So Với Năm 2010 (Massachusetts)		100%	102%	103%	104%

Những thay đổi nhỏ về cả số người sinh sống trong các hộ gia đình và việc làm cho thấy những thay đổi nhỏ về VMT được TDM23 dự báo là hợp lý.

Kết quả cuối cùng từ phần phân tích này bao gồm ước tính VMT trên toàn tiểu bang theo loại phương tiện, ước tính liên kết mạng lưới đường cao tốc năm 2030 và 2035 VMT theo loại phương tiện, cũng như dự báo về số người sinh sống trong các hộ gia đình vào năm 2030 và 2035 được sử dụng để phát triển dữ liệu năm cơ sở về vị trí và loại hình hộ gia đình và đơn vị nhà ở. Bảng 7.9 thể hiện kết quả VMT nội suy cho từng tiểu bang theo loại phương tiện vào năm 2030 và 2035.

Bảng 7.9: Nội suy dự báo số dặm di chuyển hàng ngày vào năm 2030 và 2035 theo loại phương tiện

Năm	Xe Hạng Nhẹ	Xe Tải Hạng Trung	Xe Tải Hạng Nặng	Tất Cả Các Loại Xe Tải	Tất Cả Các Loại Phương Tiện
2019	158.684.497	4.309.670	3.140.890	7.450.559	166.135.057
2050	159.805.286	4.089.068	3.011.511	7.100.579	166.905.864
Thay đổi (2019-2050)	1.120.788	(220.602)	(129.379)	(349.981)	770.808
2030	159.350.192	4.178.643	3.064.045	7.242.687	166.592.880
2035	159.488.350	4.151.449	3.048.096	7.199.546	166.687.896

Lập mô hình tình trạng sẵn có của chỗ đậu xe cho nhà ở nhiều căn hộ

Sự phân bố theo không gian của cơ sở hạ tầng sạc EV dự kiến trên toàn tiểu bang vào năm 2030 và 2035 phụ thuộc vào một số dữ liệu đầu vào. Phần này thảo luận về dự báo vị trí nhà ở nhiều căn hộ và lập mô hình tình trạng sẵn có của chỗ đậu xe trên đường và ngoài đường.

Phương pháp

Nhóm tư vấn đã dự báo số lượng và vị trí của các khu nhà ở nhiều căn hộ trong tương lai chỉ có chỗ đậu xe trên đường cũng như số lượng và vị trí của các khu nhà ở nhiều căn hộ có chỗ đậu xe ngoài đường dành cho cư dân. Điểm khác nhau giữa hai chỗ đậu xe này chính là yếu tố quyết định then chốt về việc lắp đặt trạm sạc công cộng Cấp 2 hay DCFC. Cư dân của các khu nhà ở nhiều căn hộ không có chỗ đậu xe ngoài đường sẽ có nhiều khả năng phải sử dụng trạm sạc công cộng hơn.

Nhóm tư vấn đã sử dụng dữ liệu hiện tại về từng lô đất có nhà ở nhiều căn hộ, dữ liệu từ ACS 5 năm của Cục Điều Tra Dân Số, dự báo dân số và số hộ gia đình theo thị trấn của MAPC để ước tính vị trí nhà ở nhiều căn hộ mới vào năm 2030 và 2035. Các nghiên cứu về chỗ đậu xe trong thị trấn và dữ liệu khảo sát do Phòng Thí Nghiệm Năng Lượng Tái Tạo Quốc Gia (NREL) thu thập đã được sử dụng để xác định tỷ lệ chỗ đậu xe ngoài đường tại các loại nhà ở nhiều căn hộ, sau đó được áp dụng để đưa ra dự báo về nhà ở nhiều căn hộ vào năm 2030 và 2035.

Dữ Liệu về Sử Dụng Đất

Dữ liệu ACS 5 năm của ACS dành cho Massachusetts trong giai đoạn kết thúc vào năm 2023 là nguồn dữ liệu chính về vị trí hộ gia đình và loại hình nhà ở hộ gia đình theo Nhóm Khối Điều Tra Dân Số. Dữ liệu được trích xuất bằng nền tảng lập trình thống kê R và gói dữ liệu điều tra dân số R có tên là tidycensus. Dữ liệu bao gồm 5.116 Nhóm Khối Điều Tra Dân Số và dữ liệu về dân số, số hộ gia đình, loại hình nhà ở, số lượng phương tiện sẵn có, loại hình hộ gia đình (nhà riêng so với nhà thuê), thu nhập hộ gia đình trung bình và việc làm.

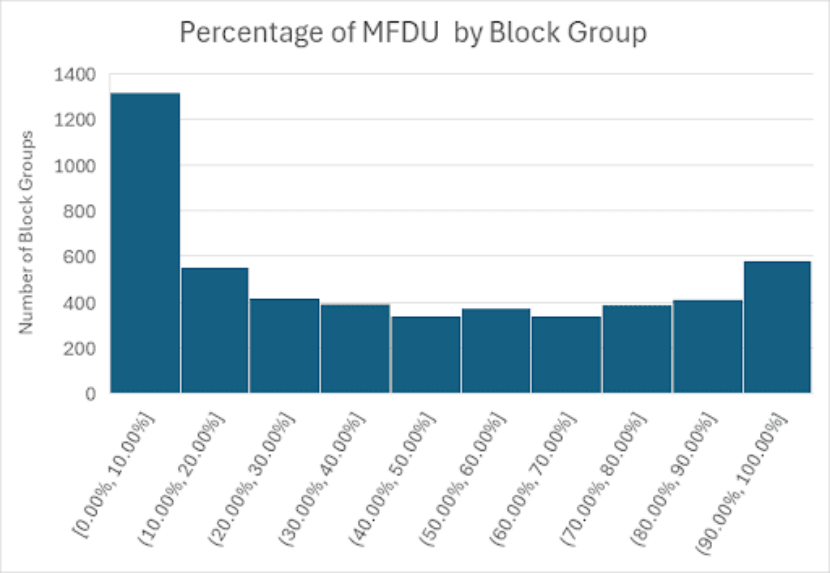
Bảng 7.10 tóm tắt số hộ gia đình theo loại hình đơn vị nhà ở theo ước tính của ACS. Phần lớn hộ gia đình (57%) sống trong nhà ở riêng biệt, 42% sống trong nhà ở nhiều căn hộ. Rất ít hộ gia đình sống trong nhà di động, thuyền, xe RV hoặc xe tải. Trong số các nhà ở nhiều căn hộ, gần một nửa là nhà ở có 2, 3 hoặc 4 căn hộ và hơn một nửa là hệ thống nhà ở lớn, với 8% tổng số hộ gia đình trong tiểu bang (chiếm khoảng 20% nhà ở nhiều căn hộ) sống trong các khu nhà ở lớn có trên 50 căn hộ.

Bảng 7.10: Ước tính ACS trong 5 năm (2019-2023) về hộ gia đình theo loại đơn vị nhà ở tại Massachusetts

Loại Đơn Vị Nhà Ở	Số Hộ Gia Đình	Phần Trăm Hộ Gia Đình
SFDU_detached	1.550.002	51%
SFDU_attached	175.084	6%
MFDU_2_units	283.336	9%
MFDU_3or4_units	320.710	11%
MFDU_5to9_units	172.273	6%
MFDU_10to19_units	128.312	4%
MFDU_20to49_units	134.009	4%
MFDU_50+_units	226.169	8%
Mobile_home	23.618	1%
Boat_rv_van	1.144	0%
SFDU_total	1.725.086	57%
MFDU_total	1.264.809	42%
Tổng cộng	**3.014.657**	**100%**

Hình 7.1 là biểu đồ tần suất tỷ lệ nhà ở nhiều căn hộ theo Nhóm Khối Điều Tra Dân Số.

Hình 7.1: Ước tính ACS trong 5 năm (2019-2023) về phần trăm nhà ở nhiều căn hộ theo Nhóm Khối tại Massachusetts



Loại hình phổ biến nhất là Nhóm Khối có từ 0% đến 10% số nhà ở là nhà ở nhiều căn hộ. Một số lượng đáng kể các Nhóm Khối có hơn 90% là nhà ở nhiều căn hộ. Giữa cột đầu và cột cuối của biểu đồ, số lượng các Nhóm Khối được phân bố khá đồng đều trong các cột có khoảng liên tiếp là 10%.

Ngoài dữ liệu ACS, hai nguồn dữ liệu khác được sử dụng để mô tả tình trạng sử dụng đất trong tiểu bang và các đặc điểm khác của môi trường xây dựng:

- Cơ sở dữ liệu đất đai cho từng thị trấn ở Massachusetts, có sẵn trên cổng thông tin Mass GIS.[15] Những dữ liệu này được sử dụng để hỗ trợ phát triển ứng dụng mô hình, bao gồm việc chia nhỏ ứng dụng mô hình từ Nhóm Khối Điều Tra Dân Số thành các khu vực địa lý hình lục giác được sử dụng trong các giai đoạn sau của quá trình phân tích.
- Cơ sở dữ liệu định vị thông minh của EPA,[16] cung cấp dữ liệu cấp Nhóm Khối Điều Tra Dân Số cho nhiều dữ liệu khác bao gồm dữ liệu Điều Tra Dân Số đã xử lý, các công cụ đánh giá khả năng tiếp cận và các công cụ đánh giá hệ thống giao thông như tần suất dịch vụ giao thông công cộng. Những dữ liệu này được thu thập để bổ sung cho bộ dữ liệu ước tính mô hình.

Đánh giá tài liệu

Nhóm tư vấn đã tiến hành đánh giá tài liệu để xác định các ví dụ về khảo sát và nghiên cứu khác giúp phát triển tỷ lệ chỗ đậu xe theo từng loại đơn vị nhà ở được quan sát. Một báo cáo do NREL công bố có tựa đề "Nhà Là Nơi Tuyệt Vời Nhất: Bãi Đậu Xe Khu Dân Cư, Khả Năng Tiếp Cận Nguồn Điện và Ý Nghĩa Đối Với Tương Lai của Cơ Sở Hạ Tầng Sạc EV"[17] cung cấp một số tỷ lệ hữu ích thu thập được từ công tác khảo sát trên toàn quốc.

[15]Khối Thịnh Vượng Chung Massachusetts, MassGIS—Cục Thông Tin Địa Lý, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://www.mass.gov/orgs/massgis- bureau-of-geographic-information.

[16]Cơ Quan Bảo Vệ Môi Trường Hoa Kỳ (EPA), Bản Đồ Định Vị Thông Minh, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://www.epa.gov/smartgrowth/smart-location- mapping#SLD.

[17]Yanbo Ge, Christina Simeone, Andrew Duvall, và Eric Wood, Nhà Là Nơi Tuyệt Vời Nhất: Bãi Đậu Xe Khu Dân Cư, Khả Năng Tiếp Cận Nguồn Điện và Ý Nghĩa Đối Với Tương Lai của Cơ Sở Hạ Tầng Sạc EV (Golden, CO: Phòng Thí Nghiệm Năng Lượng Tái Tạo Quốc Gia, 2021), NREL/TP-5400-81065, https://www. nrel.gov/docs/fy22osti/81065.pdf.

Hình 7.2 thể hiện số liệu trong báo cáo tóm tắt những phát hiện từ cuộc khảo sát. Điều đáng chú ý trong dự án này là phần trăm nhà ở nhiều căn hộ có thể tiếp cận các loại chỗ đậu xe khác nhau. Các khu nhà ở nhỏ hơn, tức là khu căn hộ có sức chứa thấp (tòa nhà có từ 2 đến 4 căn hộ), ít có khả năng có chỗ đậu xe tại chỗ (ngoài đường) hay trong gara hoặc bãi đậu xe nhưng có số lượng đường lái xe có sẵn nhiều hơn. Các khu nhà ở lớn hơn (căn hộ có sức chứa lớn, tòa nhà trên 20 căn hộ) thường có chỗ đậu xe ngoài đường hoặc bãi đậu xe và tỷ lệ hộ gia đình sử dụng chỗ đậu xe trên đường thấp hơn (khoảng 40% so với khoảng 60% ở các căn hộ có sức chứa thấp).

Hình 7.2: Phần trăm hộ gia đình có trạm sạc hoặc có khả năng tiếp cận trạm sạc theo loại hình hộ gia đình và chỗ đậu xe[18]

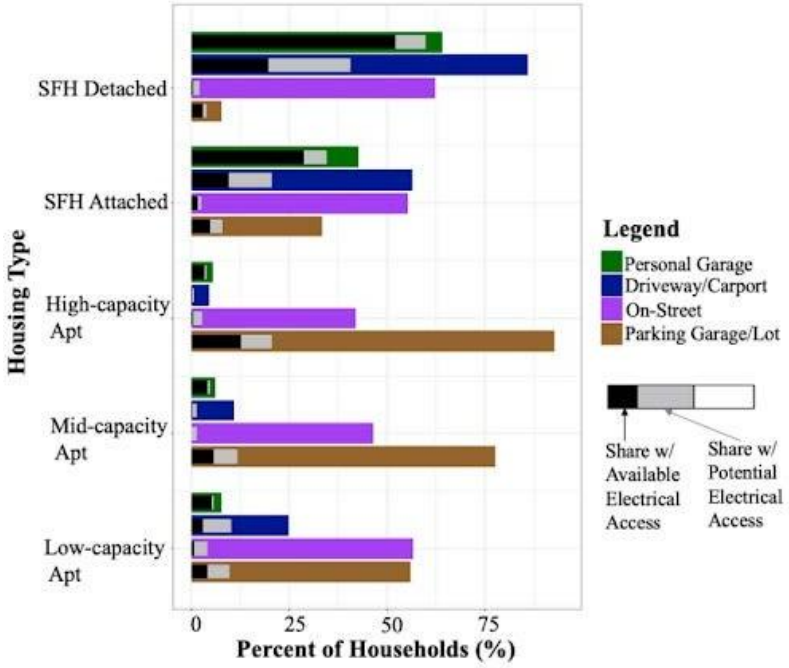


Figure 7. Existing and potential electrical access by residence type and parking option

Lưu ý: SFH là viết tắt của nhà ở riêng biệt.

Dữ liệu kiểm kê chỗ đậu xe

Một số thị trấn và cơ quan hoạch định tại Massachusetts có danh mục kiểm kê chỗ đậu xe trên đường cũng như các loại chỗ đậu xe khác dành cho cư dân và du khách. Những dữ liệu này được xử lý và phân tích để bổ sung dữ liệu về sử dụng đất và cung cấp dữ liệu đào tạo cho các mô hình về tình trạng sẵn có của chỗ đậu xe. Các nguồn được nhóm tư vấn thu thập và xem xét bao gồm:

- Somerville: Kiểm kê chỗ đậu xe trên đường theo khu vực lân cận Somerville[19]
- Andover: Bản đồ và nghiên cứu chỗ đậu xe công cộng Andover (2016), bao gồm danh mục kiểm kê chỗ đậu xe trên đường và các địa điểm khác[20]

[18]Yanbo Ge, Christina Simeone, Andrew Duvall, và Eric Wood, Nhà Là Nơi Tuyệt Vời Nhất: Bãi Đậu Xe Khu Dân Cư, Khả Năng Tiếp Cận Nguồn Điện và Ý Nghĩa Đối Với Tương Lai của Cơ Sở Hạ Tầng Sạc EV (Golden, CO: Phòng Thí Nghiệm Năng Lượng Tái Tạo Quốc Gia, 2021), Hình 7, NREL/TP-5400-81065, https://www.nrel.gov/docs/fy22osti/81065.pdf.

[19]Thành phố Somerville, Nền Tảng Tham Gia Nghiên Cứu Chỗ Đậu Xe, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://voice.somervillema.gov/parking-study.

[20]Thành phố Andover, Nghiên Cứu Chỗ Đậu Xe Ở Trung Tâm Thành Phố Andover, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://andoverma.gov/DocumentCenter/View/181/Downtown-Andover- Parking-Study-PDF?bidId=.

- Brookline: Danh mục kiểm kê chỗ đậu xe có đồng hồ đo của Brookline, từ một so sánh nhanh trên Google Maps, có vẻ như chỗ đậu xe có đồng hồ đo của Brookline đều là chỗ đậu xe trên đường phố[21]
- Barnstable: tất cả các không gian trên đường phố[22]
- MAPC Perfect Fit Parking: Kiểm kê bãi đậu xe qua đêm [23]

Phát triển mô hình

Nhóm tư vấn đã tạo ra một tập dữ liệu ước tính cho 140 Nhóm Khối Điều Tra Dân Số từ dữ liệu ACS, cơ sở dữ liệu định vị thông minh và dữ liệu kiểm kê chỗ đậu xe, đồng thời thử nghiệm một loạt các mô hình hồi quy để phát triển các mô hình có thể dự đoán số lượng chỗ đậu xe trên đường và ngoài đường dành cho cư dân của các khu chung cư trong Nhóm Khối Điều Tra Dân Số với độ chính xác hợp lý. Các mô hình cuối cùng được trình bày bên dưới trong Bảng 7.11 và Bảng 7.12.

Bảng 7.11. Mô hình hồi quy của chỗ đậu xe trên đường

Hệ số:	Ước tính	Tiêu chuẩn Lỗi	Giá trị t	PR(>|t|)	Mã ý nghĩa
(Hệ số chặn)	1.464	0.431	3.396	0.001	***
OwnedVehicles	-0.002	0.001	-2.877	0.005	**
D3BPO4_mea	0.023	0.009	2.454	0.015	*
HH_Density	-0.114	0.024	-4.761	0.000	***
D4C_mean	-0.028	0.008	-3.454	0.001	***
PopDensity	0.056	0.014	3.922	0.000	***
EmpDensity	-0.206	0.127	-1.629	0.106	

Mã ý nghĩa: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1
Sai số chuẩn của phần dư: 1.362 trên 133 bậc tự do
R-bình phương nhiều lần: 0.2479, R bình phương hiệu chỉnh: 0.214
Thống kê F: 7.308 trên 6 và 133 DF, giá trị p: 9.176e-07

Trong đó:

- OwnedVehicles là số lượng xe thuộc về chủ sở hữu trong các đơn vị nhà ở
- D3BP04 là mật độ ngã tư dành cho người đi bộ
- HH_Density là mật độ hộ gia đình
- D4C_mean là tần suất trung bình của các dịch vụ giao thông công cộng mà hộ gia đình có thể tiếp cận
- PopDensity là mật độ dân số
- EmpDensity là mật độ việc làm

[21]Hội Đồng Quy Hoạch Vùng Đô Thị (MAPC), Bảng Quản Lý Perfect Fit Parking của Metro Boston, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://experience.arcgis.com/experience/0a4e9fb71c0a4cdca76edcb2eff21a09/.

[22]Phòng Quy Hoạch và Phát Triển Thị Trấn Barnstable, Phụ lục B: Báo Cáo Điều Kiện Hiện Tại, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://www.town.barnstable.ma.us/Departments/planninganddevelopment/Projects/Appendix-B--Existing-Conditions.pdf.

[23]Hội Đồng Quy Hoạch Vùng Đô Thị, Perfect Fit Parking, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://perfectfitparking.mapc.org/.

Bảng 7.12: Mô hình hồi quy của chỗ đậu xe ngoài đường

Hệ số:	Ước tính	Tiêu chuẩn Lỗi	Giá trị t	PR(>|t|)	Mã ý nghĩa
(Hệ số chặn)	2.946	0.583	5.052	0.000	***
D3A_mean	-0.082	0.017	-4.956	0.000	***
RentalVehicles	0.002	0.001	4.319	0.000	***
HH_Density	-0.022	0.010	-2.256	0.026	*
IncomePerCapita	-0.00001	0.000	-2.592	0.011	*
OwnedVehicles	-0.001	0.001	-1.874	0.063	.
D3BPO4_mea	0.012	0.007	1.688	0.094	.

Mã ý nghĩa: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Sai số chuẩn của phần dư: 1.03 trên 133 bậc tự do
R-bình phương nhiều lần: 0.2866, R bình phương hiệu chỉnh: 0.2544
Thống kê F: 8.906 trên 6 và 133 DF, giá trị p: 3.599e-08

Trong đó:

- D3A_mean là mật độ mạng lưới đường bộ tổng thể
- RentalVehicles là số lượng xe thuộc về người thuê trong các đơn vị nhà ở
- HH_Density là mật độ hộ gia đình
- IncomePerCapita là thu nhập bình quân đầu người
- OwnedVehicles là số lượng xe thuộc về chủ sở hữu trong các đơn vị nhà ở
- D3BP04 là mật độ ngã tư dành cho người đi bộ

Kết quả ước tính mô hình cho thấy việc sử dụng chỗ đậu xe trên đường của các đơn vị nhà ở nhiều căn hộ sẽ có tính khả thi cao hơn (hệ số dương) ở những khu vực có bố cục đường phố mật độ cao, thuận tiện cho người đi bộ (ví dụ: trong mạng lưới đường bộ kiểu lưới đô thị), nhưng thấp hơn một chút (hệ số âm) ở những khu vực có dịch vụ giao thông công cộng tốt và nơi có ít chủ sở hữu xe hơn, thấp hơn ở những khu vực có mật độ việc làm cao hơn (ví dụ: các khu phức hợp, những nơi này có độ cạnh tranh về chỗ đậu xe trên đường có thể cao hơn).

Kết quả ước tính mô hình cho thấy việc sử dụng chỗ đậu xe ngoài đường của các đơn vị nhà ở nhiều căn hộ có tính khả thi cao hơn (hệ số dương) khi số lượng xe do các hộ gia đình thuê nhà sở hữu tăng lên. Ngược lại, tính khả thi lại thấp hơn một chút (hệ số âm) ở những khu vực có mật độ mạng lưới đường bộ cao hơn (và do đó có nhiều khả thi ở các đơn vị nhà ở nằm trên vùng ngoại ô), ở những khu vực có mật độ hộ gia đình và thu nhập cao hơn.

Ứng dụng mô hình

Ứng dụng mô hình do nhóm tư vấn phát triển đã áp dụng hai mô hình được mô tả ở trên cho tất cả các Nhóm Khối Điều Tra Dân Số trong tiểu bang vào năm 2030 và 2035.

Bước đầu tiên trong quá trình này là ước tính số lượng đơn vị nhà ở nhiều căn hộ theo Nhóm Khối Điều Tra Dân Số. Điều này được thực hiện bằng cách đưa các ước tính ACS về hộ gia đình theo loại đơn vị nhà ở của Nhóm Khối Điều Tra Dân Số vào các ước tính năm tới về tổng số hộ gia đình có được từ dự báo số hộ gia đình của MAPC (đã mô tả trước đó trong Phụ lục này).

Do không có dự báo theo từng loại đơn vị nhà ở nên nhóm tư vấn cho rằng cơ cấu nhà ở tại mỗi Nhóm Khối sẽ vẫn giữ nguyên trong tương lai. Với những thay đổi tương đối nhỏ về số lượng đơn vị nhà ở thì giả định này khá hợp lý.
Bảng 7.13 cho thấy kết quả phân tích chi tiết của các đơn vị nhà ở riêng biệt và nhà ở nhiều căn hộ trong năm hiện tại, 2030 và 2035. Tổng số đơn vị nhà ở và tỷ lệ đơn vị nhà ở nhiều căn hộ tăng nhẹ (như dự kiến do tốc độ tăng trưởng nhỉnh hơn ở các khu vực đô thị của tiểu bang).

Bảng 7.13: Số lượng và phần trăm các đơn vị nhà ở theo loại trong năm hiện tại, 2030 và 2035

Năm	SFDU	MFDU	Tổng cộng
Đơn vị nhà ở trong năm 2023	1.675.232	1.253.371	2.928.603
Đơn vị nhà ở trong năm 2030	1.733.408	1.314.737	3.048.145
Đơn vị nhà ở trong năm 2035	1.742.624	1.336.960	3.079.584
Phần trăm trong năm 2023	57,2%	42,8%	100,0%
Phần trăm trong năm 2030	56,9%	43,1%	100,0%
Phần trăm trong năm 2035	56,6%	43,4%	100,0%

Nhóm tư vấn không mô hình hóa các biến quan trọng đã được xác định trong mô hình, bao gồm mức độ dịch vụ giao thông công cộng, sở hữu phương tiện và đặc điểm của mạng lưới đường bộ. Những con số này được giả định là sẽ không thay đổi từ năm hiện tại đến năm 2030 và 2035. Do số hộ gia đình và việc làm có thay đổi tương đối nhỏ, nên mọi thay đổi trong các biến số khác này cũng có thể ở mức nhỏ.

Sau khi các mô hình được áp dụng cho từng Nhóm Khối, kết quả sẽ được phân tách thành hệ thống vùng lục giác được sử dụng trong các bước phân tích tiếp theo, tạo ra cơ sở dữ liệu đầu ra về số đơn vị nhà ở theo năm và loại cũng như số chỗ đậu xe dành cho các đơn vị nhà ở nhiều căn hộ theo năm và loại (trên đường và ngoài đường) theo vùng lục giác.

Kết quả mô hình

Bảng 7.14 tóm tắt kết quả về tình trạng sẵn có của chỗ đậu xe khi áp dụng mô hình vào năm 2030 và 2035. Tỷ lệ chỗ đậu xe mà cư dân của các khu nhà ở nhiều căn hộ sử dụng, cả trên đường và ngoài đường, vẫn khá ổn định theo thời gian như dự báo khi xét đến các giả định về ứng dụng và những thay đổi tương đối nhỏ về số lượng và cơ cấu các đơn vị nhà ở theo thời gian.

Các kết quả từ việc lập bản đồ thể hiện trong Chương 4 cho thấy tình trạng đậu xe ngoài đường tại các khu nhà ở nhiều căn hộ phổ biến hơn ở các khu vực đô thị không thuộc Boston và các khu vực có mật độ dân số thấp hơn của Vùng Boston. Tuy nhiên, nhiều tòa nhà nhiều căn hộ ở ngay cả những khu vực đông đúc nhất của Boston vẫn có chỗ đậu xe ngoài đường.

Ước tính về số chỗ đậu xe trên đường được cư dân của các nhà ở nhiều căn hộ sử dụng vào năm 2030 và 2035 tập trung nhiều hơn tại các khu vực đông đúc nhất (và thường là lâu đời hơn) của các khu vực đô thị, đặc biệt là Vùng Boston.

Bảng 7.14: Số Lượng và Phần Trăm Các Đơn Vị Nhà Ở Theo Loại trong Năm Hiện Tại, 2030 và 2035

Năm	Ngoài Đường	Trên Đường	Tổng cộng
Đơn vị nhà ở trong năm 2023	1.422.085	926.932	2.349.017
Đơn vị nhà ở trong năm 2030	1.474.655	968.358	2.443.013
Đơn vị nhà ở trong năm 2035	1.487.755	981.969	2.469.724
Phần trăm trong năm 2023	60,5%	39,5%	100,0%
Phần trăm trong năm 2030	60,4%	39,6%	100,0%
Phần trăm trong năm 2035	60,2%	39,8%	100,0%

Ước tính nhu cầu (MW)

Chương 4 và Phụ lục này mô tả quá trình ước tính sự phân bố theo không gian của các cổng sạc EV vào năm 2030 và 2035 cần thiết để đáp ứng các mục tiêu về khí hậu của tiểu bang. Bước tiếp theo trong phân tích là ước tính nhu cầu (MW) từ số lượng cổng sạc vào năm 2030 và 2035 để làm tiền đề cho việc ước tính tác động lên lưới điện phân phối liên quan. Cụ thể, nhóm tư vấn Synapse đã chuyển đổi phân bố vị trí địa lý của các cổng sạc thành phân bố vị trí địa lý của nhu cầu trong các giai đoạn cao điểm.

Để có được bức tranh toàn cảnh, nhóm tư vấn Synapse đã ước tính nhu cầu về trạm sạc EV cho bốn trường hợp, mỗi trường hợp có mức độ sạc có quản lý khác nhau. Bốn trường hợp là:

1. Sạc không quản lý
2. Sạc phân bổ đều (sạc cố định)
3. Các chương trình sạc có quản lý hiện đang được cung cấp (hiện trạng)
4. Sạc có quản lý nâng cao với tỷ lệ tham gia cao (tiềm năng kỹ thuật)

Để biết chi tiết về từng trường hợp, hãy xem Chương 5.

Để xác định nhu cầu điện năng trong các giai đoạn cao điểm từ trạm sạc EV, các nhà phân tích cần hiểu thói quen sạc và mức sử dụng trong khoảng 24 giờ vào một ngày hè trong tuần (tức là vào những ngày hệ thống điện đang trên đà đạt đỉnh và dự kiến đạt đỉnh vào năm 2030 và 2035). Phần này thường liên quan đến việc phát triển và sử dụng đồ thị phụ tải cụ thể với tham số thời gian là 24 giờ cho các loại trạm sạc và các trường hợp sạc có quản lý khác nhau.

Nhóm tư vấn Synapse đã ước tính đồ thị phụ tải cho từng loại trạm sạc trong năm loại được đưa vào phân tích Triển Khai Trạm Sạc EV cho xe hạng nhẹ: trạm sạc Cấp 1 và Cấp 2 dân dụng, trạm sạc Cấp 2 tại nơi làm việc, trạm sạc công cộng Cấp 2 và DCFC. Nhóm nghiên cứu cũng ước tính đồ thị phụ tải cho các trạm sạc công cộng và tư nhân hỗ trợ xe hạng trung và hạng nặng. Các trạm sạc công cộng chủ yếu là DCFC nằm dọc theo các tuyến đường giao thông, trong khi trạm sạc riêng bao gồm các trạm sạc nhanh nhưng tốc độ không bằng các trạm sạc công cộng, cũng như trạm sạc Cấp 1 và 2 nằm tại các bãi tập kết xe tải và xe buýt. Phần sau cung cấp thêm thông tin về cách xây dựng từng đồ thị phụ tải.

Sau khi xây dựng được đồ thị phụ tải có tham số thời gian là 24 giờ, nhóm tư vấn có thể xác định nhu cầu tương ứng với các giai đoạn cao điểm (ví dụ: từ 3 giờ chiều đến 7 giờ tối). Như đã thảo luận trong Chương 4 và trước đó trong Phụ lục này, nhóm tư vấn Synapse đã ước tính số lượng cho từng loại trạm sạc EV ở cấp ô lưới lục giác (đường kính khoảng 1 km) vào năm 2030 và 2035. Đối với mỗi ô lưới lục giác, nhóm tư vấn sau đó nhân số lượng từng loại trạm sạc EV với nhu cầu về loại trạm sạc đó tại thời điểm trùng với thời điểm tải lưới điện đạt đỉnh. Quá trình này được lặp lại cho từng trường hợp sạc có quản lý và cho cả năm 2030 và 2035.

Nhu cầu của toàn hệ thống trong các giờ cao điểm theo từng loại trạm sạc cho trạm sạc xe hạng nhẹ, hạng trung và hạng nặng được thể hiện lần lượt trong Bảng 7.15 và 7.16. Đồ thị phụ tải được sử dụng để đưa ra ước tính về nhu cầu trong giờ cao điểm giả định rằng không phải tất cả trạm sạc đều được sử dụng cùng một lúc trong ngày. Các đồ thị này xem xét hệ số trùng hợp cụ thể cho từng trường hợp sạc.

Bảng 7.15. Nhu cầu vào giờ cao điểm của toàn hệ thống, tính bằng MW, cho trạm sạc xe hạng nhẹ

Năm	Trường Hợp	Sạc Tại Nhà Cấp 1	Sạc Tại Nhà Cấp 2	Sạc Tại Nơi Làm Việc Cấp 2:	Trạm Sạc Công Cộng Cấp 2	DCFC công cộng
2030	Trường hợp 1	109	936	116	216	176
2030	Trường hợp 2	78	472	116	206	148
2030	Trường hợp 3	112	829	116	216	176
2030	Trường hợp 4	5	47	6	11	160
2035	Trường hợp 1	190	1.855	303	491	337
2035	Trường hợp 2	137	934	302	469	283
2035	Trường hợp 3	196	1.642	303	491	337
2035	Trường hợp 4	9	93	15	25	305

Bảng 7.16. Nhu cầu vào giờ cao điểm của toàn hệ thống, cho các trạm sạc xe hạng trung và hạng nặng công cộng và tư nhân

Năm	Trường Hợp	Trạm sạc riêng (chủ yếu là cấp 2)	Trạm sạc công cộng (chủ yếu là DCFC)
2030	Trường hợp 1	58	25
2030	Trường hợp 2	48	25
2030	Trường hợp 3	48	25
2030	Trường hợp 4	2	22
2035	Trường hợp 1	150	53
2035	Trường hợp 2	123	53
2035	Trường hợp 3	123	53
2035	Trường hợp 4	6	48

Đồ thị phụ tải cho trạm sạc xe hạng nhẹ

Trường hợp 1 & 2

Các chuyên gia tư vấn đã sử dụng đồ thị phụ tải cho trạm sạc xe hạng nhẹ trong "trường hợp sạc không quản lý" (trường hợp 1) và trường hợp "sạc cố định" (trường hợp 2) từ EVI-Pro Lite của NREL. [24]Mô hình này sử dụng dữ liệu chi tiết từ các thói quen đi lại bằng phương tiện cá nhân, thuộc tính của xe điện và đặc điểm của cụm sạc để phát triển đồ thị phụ tải tổng hợp với tham số thời gian là 24 giờ vào cuối tuần và các ngày trong tuần trên toàn tiểu bang theo loại trạm sạc. Sau đó, nhóm tư vấn Synapse đã chuyển đổi đồ thị phụ tải tổng hợp trên toàn tiểu bang thành đồ thị phụ tải với tham số thời gian là 24 giờ cho mỗi trạm sạc.

Nhóm đã sử dụng các giả định được cung cấp trong Bảng 7.17 để tạo ra các đồ thị phụ tải EVI-Pro Lite. Trong EVI-Pro Lite, giả định về chiến lược sạc tại nhà được thiết lập là Sạc Ngay Lập Tức – nhanh nhất có thể cho trường hợp sạc không quản lý (trường hợp 1) và Sạc Ngay Lập Tức – chậm nhất có thể (sạc phân bổ đều) cho trường hợp "sạc cố định" (trường hợp 2).

[24]Phòng Thí Nghiệm Năng Lượng Tái Tạo Quốc Gia. 2018. EVI-Pro Lite: Công Cụ Dự Báo Cơ Sở Hạ Tầng Xe Điện. Có sẵn tại: https://afdc.energy.gov/evi-x- toolbox#/evi-pro-ports.

Bảng 7.17. Giả định của EVI Pro-Lite

Giả định	Giá trị năm 2035	Hỗ Trợ Giả Định
Số lượng EV hạng nhẹ	2,4 triệu	Dự báo của CECP[25]
Số dặm di chuyển trung bình hàng ngày của mỗi xe	35 dặm	Giả định mặc định của EVI Pro Lite
Nhiệt độ môi trường trung bình	86F	Giả định sạc vào giờ cao điểm mùa hè
Xe thuần điện cắm điện	75%	Ước tính dựa trên xu hướng bán xe gần đây[26]
Xe sedan cắm điện	38%	Giả định mặc định của EVI Pro Lite
Kết hợp sạc tại nơi làm việc	20% Cấp 1, 80% Cấp 2	Trạm sạc tại nơi làm việc được cho là chủ yếu ở Cấp 2.
Tiếp cận sạc tại nhà	75%	Phản ánh ước tính về khả năng tiếp cận trạm sạc tại nhà hiện tại.[27]
Ưu tiên sạc tại nhà	80%	Tỷ lệ phần trăm gần nhất với khả năng tiếp cận sạc tại nhà (trong số các tùy chọn EVI Pro-Lite có sẵn)

Trường hợp 3

Đường cong tải của trạm sạc dân dụng cho trường hợp theo hiện trạng (trường hợp 3) xuất phát từ chương trình hoàn tiền sạc ngoài giờ cao điểm của National Grid.[28] Hiện tại, khoảng 15 phần trăm chủ sở hữu EV tham gia chương trình này trong khu vực dịch vụ của National Grid.[29] Nhóm tư vấn đã áp dụng các đường cong tải và tỷ lệ tham gia cụ thể của chương trình này cho tất cả các trạm sạc Cấp 1 và Cấp 2 dân dụng trên toàn tiểu bang vào năm 2030 và 2035. Không có loại trạm sạc nào khác được quản lý trong trường hợp này.

Trường hợp 4

Nhóm tư vấn đã xây dựng đường cong tải từ trường hợp theo tiềm năng kỹ thuật (trường hợp 4). Các chuyên gia tư vấn cho rằng 95 phần trăm tổng số trạm sạc tại nhà, nơi làm việc và nơi công cộng Cấp 2 sẽ tham gia vào các chương trình sạc được quản lý nghiêm ngặt vào một ngày bất kỳ, trong đó tất cả các lần sạc đều diễn ra vào thời gian thấp điểm. Điều này nhằm mục đích chứng minh khả năng giảm tải cao nhất có thể đạt được nhờ việc quản lý sạc và sẽ bao gồm sự kết hợp giữa các chương trình và công nghệ quản lý chủ động và thụ động. Các chuyên gia tư vấn cũng cho rằng sẽ không có đỉnh thứ cấp nào liên quan đến việc sạc EV có quản lý (do quản lý chủ động và toàn diện tải EV). Trong trường hợp này, 95 phần trăm DCFC công cộng được giả định là tham gia vào một chương trình quản lý vào một ngày bất kỳ giúp giảm 10 phần trăm nhu cầu cao điểm (duy trì sạc "nhanh" và trải nghiệm tích cực của khách hàng đối với các loại trạm sạc này).[30]

[25] Mass.gov, 2024. Kết Quả Mô Phỏng Năng Lượng của Massachusetts. Có sẵn tại https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-clean-energy- and-climate-plan-for-2050.

[26]Sở Giao Thông Vận Tải Massachusetts, Điều Tra Phương Tiện của Massachusetts – Tổng Hợp Toàn Thành Phố, 2025, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://geodot- homepage-massdot.hub.arcgis.com/pages/massvehiclecensus.

[27] Hội Đồng Quốc Tế về Giao Thông Sạch, Khả Năng Tiếp Cận Trạm Sạc Tại Nhà và Những Tác Động Đối Với Chi Phí Cơ Sở Hạ Tầng Sạc Tại Hoa Kỳ, 2023, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://theicct.org/wp-content/uploads/2023/03/home-charging-infrastructure-costs-mar23.pdf.

[28]DNV, Báo Cáo Cuối Cùng: Báo Cáo Đánh Giá Chương Trình EV Giai Đoạn III, Năm 1 của Massachusetts của National Grid, ngày 7 tháng 5 năm 2024, Hồ Sơ 24-64, Phụ Lục Giai Đoạn II và III NG-MMJG-1, 104.

[29]National Grid, Báo Cáo Thường Niên của Chương Trình EV Giai Đoạn II và III, Năm 1 của MA, ngày 15 tháng 5 năm 2024, Hồ Sơ 24-64, Phụ Lục Giai Đoạn II và III NG-MMJG-1, 29.

[30] Con số 10 phần trăm chỉ là ước tính sơ bộ vì nhu cầu cao điểm đối với DCFC dự kiến sẽ giảm ít.

Trường hợp 4 không khả thi trên thực tế; tuy nhiên, trường hợp này minh họa tầm quan trọng của việc quản lý sạc và các loại địa điểm mà việc quản lý sạc có thể giúp tránh nâng cấp lưới điện.

Đường cong tải cho trạm sạc phương tiện hạng trung và hạng nặng

Việc phân phối trạm sạc EV hạng trung và hạng nặng được mô tả trong Chương 5 và các phần trên của Phụ Lục này. Nhóm tư vấn đã sử dụng đường cong tải cho trạm sạc hạng trung và hạng nặng từ công cụ HEVI-Load của LBNL,[31] được cung cấp cho EEA trong chương trình hỗ trợ kỹ thuật cấp tiểu bang của DOE. LBNL cung cấp đường cong tải cho cả trạm sạc tư nhân (hoặc sạc tại bãi tập kết) và sạc công cộng (DCFC chủ yếu nằm dọc theo các tuyến đường giao thông). Các trạm sạc tư nhân bao gồm trạm sạc 50kW và 150kW cũng như trạm sạc Cấp 1 và 2. Trạm sạc công cộng bao gồm DCFC có tốc độ 250kW, 350kW, 500kW, 1000kW và 1500kW. Đối với các trường hợp 1, 2 và 3, Synapse đã tính toán các đường cong tải trung bình cho hai loại trạm sạc (trạm sạc tư nhân và công cộng), được tính theo số lượng trạm sạc trong mỗi loại (cũng do LBNL cung cấp). Đường cong tải theo trường hợp 1 dựa trên tải không được quản lý trung bình theo giờ của LBNL. Trường hợp 2 và 3 được tính toán từ tải trung bình theo giờ do LBNL quản lý. Đồ thị phụ tải được sử dụng để đưa ra ước tính về nhu cầu trong giờ cao điểm giả định rằng không phải tất cả trạm sạc đều được sử dụng cùng một lúc trong ngày. Các đồ thị này xem xét hệ số trùng hợp cụ thể cho từng trường hợp sạc.

Các trạm sạc công cộng cho phương tiện hạng trung và hạng nặng thường kém linh hoạt hơn so với trạm sạc cho phương tiện hạng nhẹ tại nhà và nơi làm việc do nhu cầu vận hành đội xe và đi lại đường dài.[32] Đối với trường hợp 4, nhóm tư vấn giả định rằng đối với các trạm sạc công cộng, 10 phần trăm tải trong giờ cao điểm (từ 5 đến 10 giờ tối) có thể được phân bổ đều cho các giờ thấp điểm. Các trạm sạc tư nhân, thường đặt tại các bãi tập kết của đội xe, có tiềm năng áp dụng sạc có quản lý cao hơn. Chuyên gia tư vấn cho rằng 95 phần trăm các trạm sạc tư nhân cho phương tiện hạng trung và hạng nặng tham gia vào một chương trình phân bổ toàn bộ việc sạc vào giờ thấp điểm.

Phân bổ nhu cầu cao điểm cho các dây dẫn điện trên lưới điện phân phối

Nhóm tư vấn đã tiến hành phân tích không gian địa lý để đánh giá tác động của tải EV đến hệ thống phân phối điện vào năm 2030 và 2035. Để phân bổ tải EV từ mỗi tế bào lục giác cho các dây dẫn điện, nhóm tư vấn đã phủ dữ liệu không gian địa lý về vị trí của các dây dẫn điện của National Grid, Eversource và Unitil lên bản đồ ước tính tải cho mỗi tế bào lục giác trên toàn tiểu bang.

Nhóm tư vấn đã xác định phần tải của mỗi tế bào lục giác để phân bổ cho từng dây dẫn điện dựa trên mức độ trùng lặp của mỗi dây dẫn điện với diện tích của tế bào lục giác. Nếu chỉ có một dây dẫn điện giao với một tế bào lục giác, toàn bộ tải EV trong tế bào lục giác đó được coi là do dây dẫn điện đó phục vụ. Nếu nhiều dây dẫn điện giao nhau với một tế bào lục giác, tải EV trong tế bào lục giác đó sẽ được phân bổ cho các dây dẫn điện dựa trên khoảng cách mà mỗi dây dẫn điện bao phủ trong tế bào lục giác.

[31] LBNL. Cơ Sở Hạ Tầng EV Hạng Trung và Hạng Nặng – Vận Hành và Triển Khai Tải Điện (HEVI-LOAD). Có sẵn tại: https://transportation. lbl.gov/hevi-load.

[32] Tín hiệu định giá có khả năng giúp quản lý linh hoạt hơn các trạm sạc dành cho phương tiện hạng trung và hạng nặng trong tương lai. Đối với phân tích này, giả định rằng những tải này có độ linh hoạt tối thiểu.

Ví dụ, nếu hai dây dẫn điện giao nhau với một tế bào lục giác và chiều dài của một dây dẫn điện bên trong tế bào lục giác đó là 1 km, còn dây dẫn điện còn lại chỉ dài 0,5 km bên trong tế bào lục giác thì hai phần ba tải EV được phân bổ cho dây dẫn điện thứ nhất và phần còn lại cho dây dẫn điện thứ hai. Nếu không có dây dẫn điện nào giao nhau với một tế bào lục giác, tải EV của tế bào lục giác đó sẽ được phân bổ cho dây dẫn điện gần nhất. Tuy nhiên, nếu không có dây dẫn điện trong vòng hai kilômét (đường kính của hai tế bào lục giác), tải EV trong tế bào lục giác đó sẽ không được phân bổ cho dây dẫn điện, vì tế bào lục giác đó có thể nằm trong khu vực phục vụ của một công ty tiện ích khác (ví dụ: nhà máy điện thành phố). Cuối cùng, vì các dây dẫn điện đơn thường trải dài trên nhiều tế bào lục giác nên tải EV từ mỗi tế bào lục giác dọc theo dây dẫn điện được cộng lại để ước tính tổng tải trên dây dẫn điện từ tất cả các tế bào lục giác.

Phương pháp dựa trên độ dài này không phản ánh đúng mức độ phức tạp thực tế. Trên thực tế, nhu cầu về trạm sạc EV trên từng dây dẫn điện sẽ phụ thuộc vào vị trí chính xác của trạm sạc EV trên đường phố. Tuy nhiên, vì số lượng trạm sạc EV chỉ được tính theo mức độ phân bố của tế bào lục giác rộng một kilomet nên không thể phân tích chi tiết hơn về vị trí trạm sạc EV và dây dẫn điện liên quan.

Xác định những hạng mục nâng cấp lưới điện cần thiết để hỗ trợ trạm sạc EV tương lai

Phân tích các dây dẫn điện phân phối

Nhóm cố vấn kỹ thuật EVICC đã có thể thu thập được hai dữ liệu quan trọng về các đường dây dẫn điện trong khu vực dịch vụ của National Grid, Eversource và Unitil: Tải cao điểm năm 2022 (nhu cầu) và công suất định mức của dây dẫn điện năm 2022. Công suất định mức của dây dẫn điện mô tả giới hạn trên về lượng điện có thể được truyền qua dây dẫn điện đó. Tóm tắt dữ liệu sử dụng dây dẫn điện được đưa ra trong Bảng 7.18.

Dữ liệu tải cao điểm là nhu cầu cực đại tuyệt đối (kW) đi qua dây tải điện trong cả năm, chứ không phải là nhu cầu đồng thời (tức là tải trên dây dẫn điện trong thời gian cao điểm của hệ thống). Trước đây, thời gian cao điểm ở Massachusetts diễn ra vào những buổi chiều hè nóng nực và đầu buổi tối, khi máy điều hòa không khí và các thiết bị gia dụng được sử dụng nhiều nhất.[33] Cả National Grid, Unitil và Eversource đều không chỉ rõ giờ cao điểm trên mỗi dây dẫn điện. Nhóm tư vấn cho rằng hầu hết các dây dẫn điện sẽ chịu tải cao điểm vào buổi chiều mùa hè trong phân tích này, theo thời gian cao điểm thông thường. Theo dự báo của các công ty tiện ích, nhóm nghiên cứu cũng cho rằng các thời gian cao điểm sẽ muộn hơn vào năm 2035, chủ yếu là do gia tăng phân phối năng lượng mặt trời.[34]

[33] Đến giữa những năm 2030, Massachusetts dự kiến sẽ có thời gian cao điểm vào mùa đông. Cần phải có thêm dữ liệu và phân tích để phân tích tải EV trong các thời gian cao điểm khác nhau này. Việc thời gian cao điểm chuyển sang mùa đông có thể diễn ra sớm hơn ở một số địa điểm trên lưới điện.

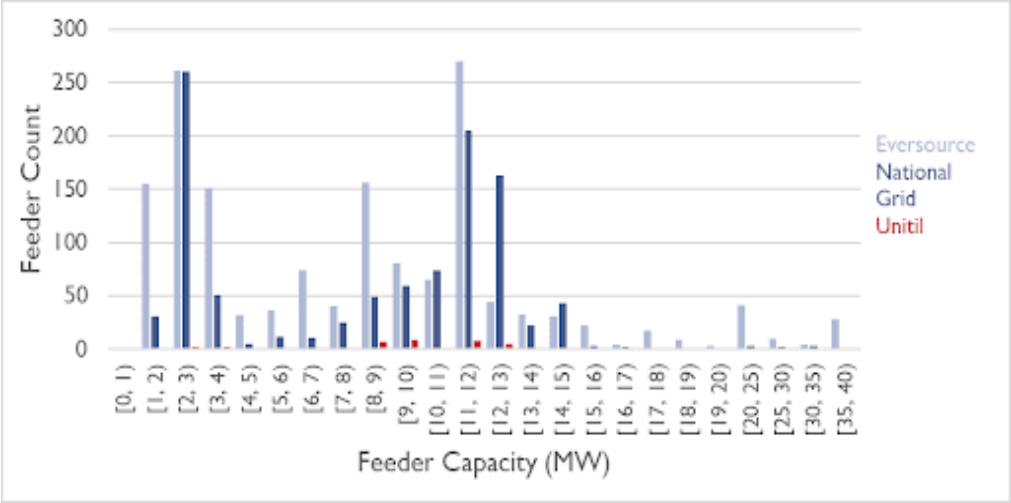
[34] Dự Báo Cao Điểm Điện (MW) từ năm 2023 đến năm 2050 của National Grid, Kế Hoạch Lưới Điện Tương Lai, Công Ty Điện Lực Massachusetts và Công Ty Điện Lực Nantucket, trang 10 và Phụ Lục E: Hình Dạng Tải Điện của Các Ngày Điển Hình, trang 75, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://www.mass. gov/doc/gmacesmp-draftnational-grid/download?_gl=1%2Adfgptb%2A_ga%2ANzUwNDI5MDE3LjE2NTA5ODEyMjQ.%2A_ga_ SW2TVH2WBY%2AMTY5MzkyMDE2OS4zNi4xLjE2OTM5MjM1OTcuMC4wLjA.

Bảng 7.18 Tóm tắt dữ liệu dây dẫn điện của công ty tiện ích

Danh Mục Dữ Liệu	Eversource	National Grid	Unitil	Tổng cộng
Tổng số đường dây dẫn điện	2.006	1.045	38	3.089
Dữ liệu về dây dẫn điện với tải điện và công suất	1.555	1.024	38	2.614
Dây dẫn điện đã quá tải vào năm 2022 (loại trừ)	157	174	0	331

Kích thước của dây dẫn điện khác nhau đáng kể ở khắp tiểu bang (Hình 7.3). Khoảng 20 phần trăm trong số tất cả các dây dẫn điện có công suất từ 2-3 MW trong khi khoảng 18 phần trăm dây dẫn điện có công suất từ 11-12 MW.

Hình 7.3 Phân bố dây dẫn điện ở Massachusetts



Trong phân tích này, các dây dẫn điện mang tải cao điểm bằng hoặc lớn hơn 80% công suất định mức của chúng được coi là quá tải (theo tiêu chuẩn ngành).[35] Các công ty điện lực thường dành 20% biên độ cao nhất làm vùng đệm an toàn cho các sự kiện tải cao bất ngờ hoặc trường hợp khẩn cấp, chẳng hạn như dây dẫn điện gần đó ngừng hoạt động.[36] Với các giá trị cao được quan sát thấy trong nhiều tình huống, các dây dẫn điện hoạt động trong khoảng từ 80% đến 100% công suất định mức của chúng có thể cần được công ty điện lực nghiên cứu thêm để đánh giá xem có cần can thiệp hay không. Ngoài ra, cần đặc biệt chú ý đến tải của các tòa nhà mới và các tải không liên quan đến EV khác. Các dây dẫn điện có tỷ lệ lớn hơn 100 phần trăm thường bị quá tải vào giờ cao điểm và có thể cần được các công ty tiện ích xử lý kịp thời. Khoảng 326, hay 13 phần trăm, các dây dẫn điện của National Grid, Eversource và Unitilfeeders ở Massachusetts được phát hiện đã quá tải (≥80 phần trăm) vào năm 2022. Năm dây dẫn điện được phát hiện có tỷ lệ công suất bằng hoặc lớn hơn 110 phần trăm (quá tải nghiêm trọng).[37] Bảng 7.19 cho thấy mức tải mà các dây dẫn điện phải chịu tại các khu vực dịch vụ tiện ích theo dữ liệu năm 2022.

[35] Viện Nghiên Cứu Điện Lực (EPRI), Tài Liệu Hướng Dẫn về Lưới Điện EVs2Scale2030: Tổng Quan về Tác Động của việc Triển Khai EV lên Lưới Điện Quốc Gia, 2023, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://www.epri.com/research/products/000000003002028010.

[36] Eversource Energy, Hướng Dẫn Lập Kế Hoạch Hệ Thống Phân Phối, 2020, truy cập ngày 11 tháng 6 năm 2025, https://www.mass.gov/doc/eversource-distribution-planning- hướng dẫn/tải xuống.

[37] Điều này có thể là do sự khác biệt về dữ liệu hoặc các dây dẫn điện này có thể đã phải chịu tải lớn trong các sự kiện khẩn cấp hoặc sự cố mất điện ở các dây dẫn điện gần đó. Những dây dẫn điện này có thể đã nằm trong danh sách cần lưu ý của công ty tiện ích để trong ngắn hạn.

Bảng 7.19 Số lượng dây dẫn điện bị quá tải trong năm 2022*

Tải trọng điện hiện tại % (2022)		National Grid	Eversource	Tổng cộng
≥	<			
80%	90%	120	89	209
90%	100%	42	52	94
100%	110%	9	13	22
110%	120%	3	0	3
120%		0	3	3
Tổng số dây dẫn điện		174	157	331
% dây dẫn điện ở MA		7%	6%	13%

**Lưu ý: Không có đường dây dẫn điện của Unitil nào được coi là đã quá tải trong năm 2022.*

Phân tích các trạm biến áp

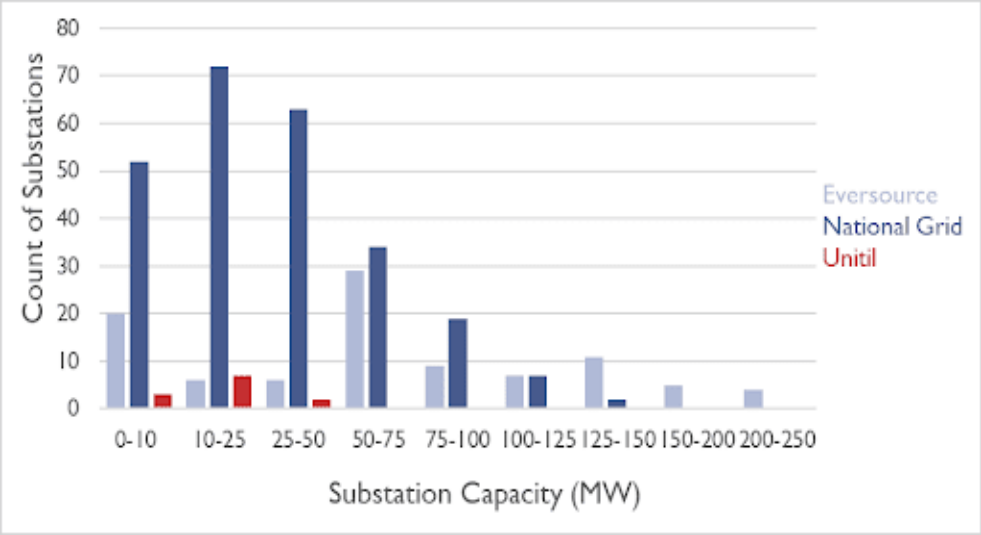
Nhóm tư vấn Synapse cũng đánh giá tình trạng quá tải tại 346 khu vực trạm biến áp trong khu vực dịch vụ của Eversource, National Grid và Unitil. Công suất trạm biến áp được xác định bởi kích thước và cấu hình của thiết bị trạm biến áp, bao gồm máy biến áp và máy cắt mạch. Tương tự như công suất dây dẫn điện, công suất trạm biến áp là định mức động có thể phụ thuộc vào nhiệt độ và các yếu tố khác. Đối với phân tích này, nhóm tư vấn đã giả định ngưỡng quá tải là 100 phần trăm.

National Grid và Eversource không cung cấp cho nhóm tư vấn Synapse thông tin về tải cao điểm của trạm biến áp. Thay vào đó, nhóm nghiên cứu đã sử dụng tổng tải cao điểm của tất cả các dây dẫn điện. Các trạm biến áp lớn phục vụ khu vực đô thị có thể có tám hoặc nhiều dây dẫn điện. Với cách tiếp cận này, ước tính tải cao điểm có thể hơi cao hơn so với thực tế, vì có khả năng sẽ có nhiều dây dẫn điện đạt tải cao điểm vào những thời điểm khác nhau trong những ngày cao điểm.

Nhóm tư vấn không có dữ liệu về công suất trạm biến áp cho khu vực dịch vụ của National Grid; một lần nữa, nhóm đã sử dụng tổng công suất định mức của tất cả các dây dẫn điện. Nhóm tư vấn đã có công suất trạm biến áp lớn của hầu hết khu vực dịch vụ của Eversource; đối với các trạm biến áp thiếu công suất, nhóm đã ước tính bằng cách sử dụng phương pháp tương tự như cách áp dụng cho công suất trạm biến áp của National Grid. Unitil cung cấp tải cao điểm và công suất bình thường của máy biến áp trạm biến áp và được chúng tôi sử dụng cho phân tích này.

Giống như dây dẫn điện, công suất của các trạm biến áp khác nhau đáng kể trên khắp tiểu bang và giữa các khu vực dịch vụ tiện ích, như thể hiện trong Hình 7.4.

Hình 7.4 Kích thước của các trạm biến áp ở Massachusetts



Khoảng 20 trạm biến áp, hay 4 phần trăm, có tải cao điểm năm 2022 lớn hơn hoặc bằng 100 phần trăm công suất năm 2022 của mình (Bảng 7.20). Tất cả các trạm biến áp quá tải đều nằm trong khu vực dịch vụ của Eversource. Quá tải trạm biến áp không chính xác bằng tải dây dẫn điện, vì tải cao điểm trạm biến áp được tính bằng cách cộng tổng tải cao điểm hiện có năm 2022 không trùng khớp và công suất dây dẫn điện. Các trạm biến áp cũng có thể có ngưỡng quá tải cao hơn so với những gì các chuyên gia tư vấn giả định trong nghiên cứu này.

Bảng 7.20. Quá tải trạm biến áp hiện tại

Tải trọng điện hiện tại % (2022)			Eversource (số lượng)
≥	<		
100%	110%		4
110%	120%		6
120%	130%		2
130%			8
		Tổng	20
		% trạm biến áp ở MA	4%

Những lưu ý

Việc đánh giá các dây dẫn điện quá tải có một số giả định chính và làm đơn giản hóa hệ thống. Đánh giá về công suất dự phòng của dây dẫn điện dựa trên dữ liệu về tải cao điểm năm 2022 và công suất dây dẫn điện; đánh giá này không bao gồm dự báo về các mức cao điểm trong tương lai cũng như không tính đến những cải tiến sắp tới đối với lưới điện phân phối. Mục đích của phân tích này là xác định tương đối nhu cầu nâng cấp cơ sở vật chất lưới điện của tải EV, không phải để xác định tải cụ thể, cơ sở vật chất lưới điện cụ thể cần nâng cấp hoặc nâng cấp nào sẽ được đảm bảo thực hiện. Cụ thể, phân tích không bao gồm giải pháp điện khí hóa tòa nhà và năng lượng mặt trời sử dụng tại chỗ trong tương lai, những điều sẽ làm thay đổi tải cao điểm trên hầu hết các dây dẫn điện.

Phân tích này cũng giả định rằng nhu cầu cao điểm của Massachusetts vẫn tiếp tục diễn ra vào mùa hè năm 2035. Phân tích nhu cầu cao điểm vào mùa đông trong tương lai sẽ đòi hỏi dự báo tải cao điểm vào mùa đông trên các dây dẫn điện và trạm biến áp, do tăng cường điện khí hóa tòa nhà. EDC sẽ cần cung cấp dữ liệu tải cao điểm mùa đông hiện tại và dự báo cao điểm hệ thống ở cấp độ dây dẫn điện. Phân tích này sẽ đòi hỏi đường cong tải trạm sạc EV mới vào mùa đông, tính đến thực tế rằng nhiệt độ lạnh hơn sẽ làm giảm phạm vi hoạt động của EV. Hành vi sạc khác nhau và phạm vi hoạt động giảm sẽ ảnh hưởng đến nhu cầu sạc theo vị trí. Phân tích tải cao điểm vào mùa đông cũng nên xem xét đến việc điện khí hóa tòa nhà trong tương lai và khi điều này diễn ra đồng thời với nhu cầu cao điểm. Các chương trình quản lý sạc cần phải được xem xét lại. Nên khuyến khích sạc EV vào thời điểm nóng nhất trong ngày (giữa trưa), ngược lại với khi sạc vào mùa hè. Phân tích tác động lên lưới điện vào mùa đông có thể hữu ích trong đánh giá EVICC tiếp theo.

Phụ lục 8. Quy Trình Lập Kế Hoạch Lưới Điện Cho Sạc EV

Phụ lục này cung cấp tổng quan về thông tin liên quan đến việc sạc xe điện (EV) được các công ty tiện ích do nhà đầu tư sở hữu của Massachusetts, Eversource, National Grid và Unitil (còn được gọi là các công ty phân phối điện hoặc EDC), đưa vào Kế Hoạch Hiện Đại Hóa Ngành Điện của mình và quy trình phân tích tác động lên lưới điện cũng như lập kế hoạch EDC theo yêu cầu trong Mục 103 của Đạo Luật Thúc Đẩy Lưới Năng Lượng Sạch, Thúc Đẩy Công Bằng và Bảo Vệ Người Nộp Thuế (Đạo Luật Khí Hậu 2024).

Kế Hoạch Hiện Đại Hóa Ngành Điện (ESMP)

Đạo Luật Thúc Đẩy Năng Lượng Sạch và Điện Gió Ngoài Khơi năm 2022 (Đạo Luật Khí Hậu 2022) chỉ đạo các EDC xây dựng ESMP sau mỗi năm năm. Các tài liệu lập kế hoạch lưới điện toàn diện này mô tả tình trạng hiện tại của lưới điện phân phối, các khoản đầu tư hiện tại và đề xuất của các công ty tiện ích vào lưới điện, dự báo về nhu cầu đối với độ tin cậy của lưới điện trong tương lai, dự báo về nhu cầu điện trong tương lai của Khối Thịnh Vượng Chung và các chiến lược hỗ trợ Nguồn Năng Lượng Phân Tán (DER) bao gồm năng lượng mặt trời, lưu trữ năng lượng, EV và máy bơm nhiệt điện. Để đưa ra thông tin cho dự báo tải lượng EV của mình, các EDC đã dựa vào các tiêu chuẩn áp dụng EV có trong Kế hoạch Năng lượng Sạch và Khí hậu Massachusetts [1] (CECP) và việc Khối thịnh vượng chung áp dụng Xe sạch tiên tiến II (ACC II) và Xe tải sạch tiên tiến (ACT). [2]

Các ESMP đầu tiên đã được Sở Tiện Ích Công Cộng Massachusetts (DPU) phê duyệt như các kế hoạch chiến lược vào tháng 8 năm 2024, sau khi có sự tham gia và đánh giá chặt chẽ của các bên liên quan. Sở Tài Nguyên Năng Lượng Massachusetts (DOER), Văn Phòng Tổng Chưởng Lý (AGO) và các bên liên quan khác đã ủng hộ việc đưa các giả định về quản lý tải EV vào dự báo ESMP, nêu ra tầm quan trọng của điều này trong việc thúc đẩy việc áp dụng EV và giảm chi phí cho người trả phí. Các thủ tục tố tụng của ESMP trong tương lai sẽ bao gồm thêm nhiều cơ hội để các bên liên quan tham gia.

Trong Lệnh về ESMP của EDC, DPU khuyến khích Eversource và Unitil nộp đề xuất chương trình sạc có quản lý để DPU xem xét trong thời gian tới. Eversource và Unitil đã nộp đề xuất chương trình sạc có quản lý lên DPU vào tháng 12 năm 2024 (Xem D.P.U. 24-195 và D.P.U. 24-197). Nếu DPU chấp thuận đề xuất chương trình sạc có quản lý của các công ty phân phối điện, EVICC dự đoán rằng các công ty tiện ích này sẽ điều chỉnh dự báo ESMP trong tương lai và đánh giá nhu cầu để tính đến tác động của các chương trình sạc có quản lý đối với mức tăng trưởng tải dự kiến và cung cấp các cập nhật quản lý tải có liên quan trong báo cáo ESMP hai năm một lần cho DPU (Xem Chương 3 và Phụ Lục 3 để biết thêm thông tin về hồ sơ tháng 12 năm 2024 của EDC).

[1] Xem 2050 CECP và 2025/2030 CECP.

[2] Xem Chương 2 để biết thêm thông tin về ACC II và ACT.

Chương 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024

Mục 103 của Đạo Luật Khí Hậu 2024 đã thiết lập một quy trình lập kế hoạch lưới điện mới để thích ứng với tăng trưởng sạc EV. Mục 103 chỉ đạo EVICC đưa vào dự báo nhu cầu sạc EV trong mười năm và phân tích tác động của lưới điện phân phối liên quan trong các đánh giá hai năm một lần gửi lên Tòa Án Chung, bao gồm việc xác định các khu vực có thể cần nâng cấp hệ thống phân phối để đáp ứng nhu cầu sạc EV trong tương lai. Dự báo về việc sạc trong mười năm của EVICC có trong Chương 4 và phân tích liên quan đến tác động lên lưới điện có trong Chương 5. Phương pháp phân tích cho cả dự báo mười năm và phân tích tác động lên lưới điện đều có trong Phụ lục 7.

Mục 103 cũng yêu cầu EVICC phải làm việc với các cơ quan tiểu bang, các bên liên quan và EDC sau khi công bố Đánh Giá để xác định các trung tâm sạc nhanh và sạc đội xe trên khắp Massachusetts. EVICC có kế hoạch sử dụng các phân tích có sẵn của EDC[3] và Đánh Giá này làm điểm khởi đầu để xác định các trung tâm sau: (1) các trung tâm sạc nhanh dọc theo các hành lang giao thông chính và phụ; (2) các trung tâm sạc tại các bãi đậu xe công cộng ở các khu dân cư đông đúc, tập trung vào dân số EJ và các bãi đậu xe trung chuyển; (3) các trung tâm sạc nhanh và sạc Cấp 2 tại các bãi tập kết phương tiện hạng trung và hạng nặng; và (4) các trung tâm sạc phục vụ ít nhất hai trường hợp sử dụng này. Kết quả phân tích này sẽ được chia sẻ tại cuộc họp công khai của EVICC trong tương lai.

Cuối cùng, Mục 103 yêu cầu các EDC xác định các nâng cấp hệ thống phân phối cần thiết để đáp ứng dự báo nhu cầu sạc EV trong mười năm, phối hợp với EVICC, và nộp kế hoạch nâng cấp lưới điện cần thiết cho DPU trong vòng một năm kể từ Đánh Giá (tức là vào hoặc trước ngày 11 tháng 8 năm 2026 và cứ sau hai năm kể từ đó). EVICC sẽ cung cấp cho các EDC danh sách các dây dẫn điện và trạm biến áp để đánh giá các nâng cấp cơ sở hạ tầng tiềm năng hoặc các giải pháp khác nhằm đáp ứng nhu cầu điện khí hóa giao thông vào năm 2030 và 2035 dựa trên phân tích được thực hiện cho Đánh Giá này.[4] Danh sách này sẽ bao gồm các dây dẫn điện có tỷ lệ tải trên công suất ở mức 80% trở lên vào năm 2030 và các trạm biến áp có tỷ lệ tải trên công suất ở mức 100% trở lên vào năm 2035 bằng cách sử dụng dự báo áp dụng EV của Bloomberg New Energy Finance (BNEF) được thảo luận trong Chương 4, áp dụng cho Massachusetts.[5] Phân tích được sử dụng để xác định các dây dẫn điện và trạm biến áp cần được đánh giá thêm cũng giả định rằng tỷ lệ tham gia sạc có quản lý hiện tại vẫn duy trì khi việc áp dụng EV tăng lên. Cách tiếp cận này sẽ đảm bảo đánh giá trước được áp lực lên lưới điện có khả năng xảy ra nhất, đồng thời giảm thiểu rủi ro xây dựng dư thừa, có thể khiến khách hàng của EDC phải trả tiền cho cơ sở hạ tầng lưới điện mới trước khi cần đến.

EVICC sẽ làm việc với các EDC và các cơ quan tiểu bang có thẩm quyền (ví dụ: Sở Tài Nguyên Năng Lượng, Văn Phòng Tổng Chưởng Lý, Sở Giao Thông Vận Tải, MBTA, v.v.) về phân tích tác động lên lưới điện tiếp theo, đảm bảo rằng các nhu cầu khác đối với hệ thống phân phối điện, bao gồm điện khí hóa tòa nhà, phát triển kinh tế và nhà ở, cũng như triển khai phát điện phân tán, đều được đưa vào phân tích của EDC về từng dây dẫn điện và trạm biến áp.

[3] Xem ví dụ: National Grid, Tổng Quan: Nghiên Cứu Cao Tốc Dành Cho Xe Điện, Cuộc Họp Công Khai của EVICC, ngày 29 tháng 6 năm 2023,https://www.mass.gov/doc/june-29-2023-evicc- meeting-national-grid-presentation/download; Xem thêm, ví dụ, National Grid, Kế Hoạch Sạc Hành Lang Vận Tải Hàng Hóa Đông Bắc: Lập Kế Hoạch Cho Tương Lai của Cơ Sở Hạ Tầng Phương Tiện Hạng Trung và Hạng Nặng, Cuộc Họp Công Khai của EVICC, ngày 4 tháng 12 năm 2024, 32–43, https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-deck-december-4-2024/download.

[4]Phân tích này sẽ được cập nhật khi cần thiết dựa trên các trung tâm sạc được xác định thông qua các quy trình đã thảo luận ở đoạn trước.

[5]Xem Chương 5 để biết thêm thông tin về tỷ lệ tải trên công suất 80 phần trăm và 100 phần trăm cho dây dẫn điện và trạm biến áp.

EVICC sẽ yêu cầu các EDC đưa những nội dung sau vào phân tích của mình:

- Có cần nâng cấp cho từng dây dẫn điện và trạm biến áp được EVICC xác định vào năm 2030 hoặc 2035 hay không:
- Tại sao;
- Nếu vậy, thông tin về các nâng cấp đã lên kế hoạch có thể giúp giảm thiểu hạn chế, bao gồm nhưng không giới hạn ở:
    - Tài liệu lập kế hoạch công khai hoặc hồ sơ công khai trong thủ tục tố tụng DPU trong đó có nội dung nâng cấp (ví dụ: đánh giá trường hợp, ESMP, v.v.);
    - Thông tin về kế hoạch nâng cấp nếu không có trong tài liệu lập kế hoạch công cộng hoặc hồ sơ trong thủ tục tố tụng của DPU;
    - Ngày hoàn thành dự kiến của nâng cấp theo kế hoạch và liệu thời gian có phù hợp với thời gian diễn ra áp lực lên lưới điện được xác định trong phân tích EVICC hay không; và,
    - Nếu thời gian dự kiến không phù hợp với thời gian được xác định trong phân tích EVICC, liệu các EDC có lên kế hoạch ưu tiên lại các nâng cấp để đáp ứng thời gian được xác định trong EVICC hay không và bằng cách nào.
- Nếu một hoặc nhiều nâng cấp giúp giảm thiểu áp lực lên lưới điện chưa được lên kế hoạch hoặc đang được lên kế hoạch, hoặc nếu những nâng cấp đó không giảm thiểu hoàn toàn áp lực lên lưới điện, thông tin về các nâng cấp cần thiết để giảm thiểu hoàn toàn áp lực lên lưới điện đã xác định, bao gồm nhưng không giới hạn ở:
    - Phân tích loại nâng cấp cần thiết (ví dụ, nối lại dây dẫn điện từ X kVA lên Y kVA);
    - Thời gian dự kiến để hoàn thành việc nâng cấp; và,
    - Thông tin chứng minh nâng cấp được xác định là phương án có chi phí thấp nhất.
- Đối với mỗi dây dẫn điện và trạm biến áp, các EDC sẽ xác định những sai lệch chính giữa phân tích của EDC về nhu cầu sạc EV trong tương lai, nhu cầu về công suất lưới điện và phân tích mà EVICC đã thực hiện cho Đánh Giá này.

EVICC cũng sẽ yêu cầu các EDC xác định mọi dây dẫn điện và trạm biến áp nào khác không có trong danh sách do EVICC cung cấp mà có thể cần nâng cấp vào năm 2030 và 2035 do nhu cầu sạc EV trong tương lai và thông tin liên quan đến việc nâng cấp cần thiết để giảm thiểu áp lực lên lưới điện đã xác định.

Các EDC sẽ trình bày kết quả phân tích của mình, bảo vệ thông tin bí mật và nhạy cảm khi cần thiết, tại cuộc họp công khai của EVICC trong tương lai.

Các quy trình và bước tiếp theo liên quan đến Mục 103 có thể sẽ phát triển trong năm tới khi EVICC, các EDC và các cơ quan tiểu bang có liên quan tiếp tục phát triển và triển khai các quy trình này lần đầu tiên. EVICC sẽ hợp tác với EDC và các cơ quan tiểu bang có liên quan để đảm bảo thiết kế và triển khai chu đáo các quy trình này nhằm mang lại hiệu quả trong năm tới và thuận lợi cho việc tích hợp các nỗ lực lập kế hoạch hệ thống phân phối điện khác trong tương lai.