COBENEFITS STUDY

Tháng 10 năm 2019

Tiếp cận năng lượng và các giá trị tạo ra cho người dân khu vực chưa có điện tại Việt Nam

Đánh giá đồng lợi ích từ giảm phát thải các-bon trong ngành điện

Báo cáo tóm tắt

Nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ dự án “Huy động đồng lợi ích của các giải pháp giảm thiểu tác động của Biến đổi khí hậu thông qua nâng cao năng lực các tổ chức xây dựng chính sách” (COBENEFITS). Bản in này là bản rút gọn và không bao gồm phụ lục. Bản đầy đủ của báo cáo sẽ được cung cấp theo yêu cầu.

Dự án nằm trong chương trình Sáng kiến Khí hậu Quốc tế (IKI). Bộ Môi trường, Bảo tồn thiên nhiên và an toàn hạt nhân (BMU) hỗ trợ cho sáng kiến này theo quyết định của Quốc hội liên bang Đức. Dự án Đồng lợi ích (COBENEFITS) được điều phối bởi viện Nghiên cứu bền vững tiên tiến (IASS) hợp tác với Viện Năng lượng tái tạo (RENAC), Viện nghiên cứu độc lập các vấn đề về Môi trường (UfU), Cơ quan Chuyển dịch Năng lượng quốc tế (IET) và Trung tâm Phát triển Sáng tạo Xanh (GreenID) ở Việt Nam.

Tháng 10 năm 2019

Biên soạn: Ayodeji Okunlola, Laura Nagel, Ngụy Thị Khanh, Nguyễn Thị Mai Dung, Sebastian Helgenberger và Sarah Kovac – Viện Nghiên cứu Cao cấp về Phát triển Bền vững (IASS), Trung tâm Phát triển Sáng tạo Xanh (GreenID), Viện nghiên cứu độc lập về các vấn đề môi trường Berlin (UfU)

Triển khai kỹ thuật: ThS. Nguyễn Đức Song, Tiến sĩ Nguyễn Anh Tuấn, ThS. Nguyễn Chí Phúc, Viện Năng Lượng, Việt Nam

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE (IKI)

ĐỒNG LỢI ÍCH của năng lượng tái tạo cho người dân Việt Nam

Việt Nam đang ở giữa của quá trình chuyển đổi năng lượng, với sự phụ thuộc chặt chẽ của hướng đi được lựa chọn tới những ý nghĩa quan trọng đối với phát triển kinh tế - xã hội. Con đường phát triển năng lượng của Việt Nam sẽ là nền tảng cho sự phát triển trong tương lai, bao gồm nền kinh tế thịnh vượng, những cơ hội kinh doanh và việc làm, cũng như sức khỏe của người dân. Đồng thời, những chính sách và quyết định đầu tư tại thời điểm hiện tại trong ngành năng lượng tại Việt Nam sẽ có tác động đáng kể trong nỗ lực đối phó với vấn đề nóng lên toàn cầu và đảm bảo sinh kế cho người dân Việt Nam, cũng như các nước khác.

Dưới góc nhìn kinh tế và xã hội của định hướng phát triển mà chính phủ Việt Nam đặt ra, các chính sách năng lượng trong tương lai có mối liên kết chặt chẽ tới các nhiệm vụ và sứ mệnh của nhiều bộ ban ngành và cơ quan nhà nước, không chỉ trong ngành năng lượng và còn ở các lĩnh vực môi trường, ý tế, lao động, cũng như đầu tư và phát triển nền công nghiệp xanh. Do đó, những tranh luận về tương lai năng lượng Việt Nam đều hướng về một câu hỏi duy nhất:

Cách để năng lượng tái tạo cải thiện cuộc sống của người dân Việt Nam?

Từ những phương pháp nghiên cứu khoa học và các số liệu cập nhật nhất, các nghiên cứu giúp góp phần trả lời câu hỏi trên. Đồng thời, các nghiên cứu cũng cung cấp hướng dẫn cho các cơ quan chính phủ về việc định hình môi trường chính trị để tận dụng những lợi ích kinh tế, xã hội của năng lượng tái tạo cho người dân Việt Nam.

Cùng chia sẻ trách nhiệm chung, Trung tâm Phát triển và Sáng tạo Xanh (GreenID), là đầu mối dự án Đồng lợi ích (COBENEFITS) tại Việt Nam, cùng với Viện Nghiên cứu Bền vững Tiên tiến (IASS) đã mời các bộ và các cơ quan chính phủ như Bộ Tài nguyên Môi trường, Bộ Công thương, Bộ Kế hoạch Đầu tư, Bộ Lao động- Thương binh và Xã hội, Bộ Y tế và Liên hiệp các hội khoa học kỹ thuật Việt Nam (VUSTA) tham gia Hội đồng COBENEFITS Việt Nam để cung cấp hướng dẫn cho các nghiên cứu Đánh giá của dự án, tham gia các Chương trình đào tạo của COBENEFITS và thảo luận chính sách bàn tròn. Kể từ khi khởi động dự án vào tháng 8 năm 2017, Hội đồng COBENEFITS Việt Nam đã hướng dẫn lựa chọn các chủ đề của các nghiên cứu COBENEFITS cho Việt Nam và đảm bảo mối liên hệ trực tiếp của họ trong các thảo luận chính sách hiện tại của các bộ. Chúng tôi chân thành cảm ơn các đối tác tri thức với sự cam kết và tận tâm trong các nghiên cứu đã được thực hiện. Những nghiên cứu này của COBENEFITS tạo điều kiện và hỗ trợ tài chính thông qua Sáng kiến Khí hậu Quốc tế (IKI) của Cộng hòa liên bang Đức.

Việt Nam – một trong số 185 nước đã được phê chuẩn Thỏa thuận Paris về việc đối phó với biến đổi khí hậu và cung cấp cho các thế hệ hiện tại và tương lai cơ hội phát triển. Với nghiên cứu này, chúng tôi tìm cách đóng góp vào thành công của nỗ lực quốc tế này bằng cách cung cấp cơ sở khoa học để khai thác các lợi ích kinh tế và xã hội của việc xây dựng một hệ thống năng lượng tái tạo carbon thấp, tạo điều kiện cho quá trình chuyển đổi, từ đó tạo ra một *Thỏa thuận Paris thành công cho trái đất và người dân Việt Nam*.

Chúc các độc giả sẽ có nguồn cảm hứng để đóp góp cho một tương lai năng lượng công bằng và bền vững tại Việt Nam!

Ngụy Thị Khanh
COBENEFITS
Đầu mối dự án tại Việt Nam
Giám đốc, GreenID

Sebastian Helgenberger
COBENEFITS
Giám đốc dự án
IASS Potsdam

Tóm lược tổng quan

COBENEFITS

Tiếp cận điện năng và tạo ra giá trị tại địa phương cho người dân chưa được cấp điện tại Việt Nam

Đánh giá những đồng lợi ích về kinh tế-xã hội của giảm phát thải các-bon ngành điện

Tiếp cận điện năng là vô cùng cần thiết để thúc đẩy kinh tế và phát triển con người. Đây cũng là một động lực quan trọng cho phát triển kinh tế của mỗi quốc gia. Tiếp cận các dạng năng lượng hiện đại, đặc biệt là điện năng, thậm chí còn quan trọng hơn nữa đối với việc phát triển kinh tế-xã hội khu vực nông thôn (có trình độ phát triển cơ sở hạ tầng thấp hơn so với khu vực thành thị). "Điện khí hóa toàn diện" nhằm đạt được các mục tiêu phát triển kinh tế -xã hội (cũng như các mục tiêu phát triển bền vững (SDG)) của Việt Nam sẽ đòi hỏi mọi hộ dân, gia đình, cơ sở sản xuất nông nghiệp, doanh nghiệp địa phương và cộng đồng dân cư nông thôn đều được tiếp cận điện năng 24/7. Để đạt được mục tiêu này, Chính phủ Việt Nam đã tập trung chủ yếu vào việc tạo điều kiện tiếp cận điện năng cho người dân bằng cách mở rộng lưới điện quốc gia. Gần 98% hộ dân ở thành thị và nông thôn Việt Nam đều được điện khí hóa thông qua phương thức này. Tuy nhiên, việc tiếp cận điện năng của 2% dân số còn lại, tập trung chủ yếu ở các khu vực có điều kiện địa hình không thuận lợi cho việc mở rộng lưới điện quốc gia vẫn còn là vấn đề kinh tế-kỹ thuật cần bàn luận. Để giải quyết vấn đề này, các cuộc thảo luận đã được tiến hành nhằm tìm hiểu xem liệu các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập có hiệu quả chi phí cao có thể hỗ trợ cho công cuộc điện khí hóa cho 2% dân số còn lại hay không cũng như thúc đẩy phát triển kinh tế-xã hội hơn nữa cho nhóm người này.

Do đó, trọng tâm của nghiên cứu là tìm ra đáp án cho hai câu hỏi chính:

- Đâu là phương thức hiệu quả nhất để tạo cơ hội tiếp cận điện năng cho 2% hộ dân còn lại ở Việt Nam sinh sống tại khu vực nông thôn: mở rộng lưới điện quốc gia hay các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập để thay thế?
- Các giải pháp hệ thống năng lượng độc lập thay thế có thể tạo ra giá trị cho người dân ở khu vực nông thôn hay không?

Nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ dự án COBENEFITS nhằm đánh giá những đồng lợi ích[1] bổ sung có được nhờ công cuộc chuyển dịch sang năng lượng cácbon thấp tại Việt Nam.

- **Thông điệp chính sách chủ đạo 1:** Việt Nam có tiềm năng rất lớn để phát triển các hệ thống năng lượng tái tạo độc lập có lợi thế chi phí hơn so với việc mở rộng mạng lưới điện quốc gia ở khu vực nông thôn có địa hình gây nhiều khó khăn cho công tác khảo sát và hòa lưới điện. Tận dụng các tuabin điện gió tốc độ thấp để cung cấp điện năng cho các cụm dân cư khu vực nông thôn với chi phí phát điện bình quân (LCOE) 9.087 VNĐ/kWh là giải pháp tiết kiệm chi phí nhất để cung cấp năng lượng giá rẻ cho các khu vực xa xôi, hẻo lánh ở Việt Nam.
- **Thông điệp chính sách chủ đạo 2:** Cần khuyến khích khu vực tư nhân hay các nhóm cộng đồng có tổ chức tham gia đầu tư vào năng lượng tái tạo độc lập. Các đối tượng này cũng cần được miễn thuế nhập khẩu đối với hoạt động cung cấp điện năng cho các hộ gia đình hoặc doanh nghiệp ở khu vực nông thôn. Nếu được triển khai hiệu quả, biện pháp này có khả năng thúc đẩy mức độ nội địa hóa trình độ kỹ năng cho chuỗi giá trị của các hệ thống điện mặt trời độc lập và tuabin điện gió quy mô nhỏ ở Việt Nam.
- **Thông điệp chính sách chủ đạo 3:** Để thúc đẩy hiệu quả việc sử dụng các hệ thống năng lượng tái tạo độc lập chi phí thấp ở vùng sâu vùng xa tại Việt Nam, cần có sự đối thoại chặt chẽ giữa Chính phủ, khu vực tư nhân và các tổ chức tài chính ở cấp trung ương, địa phương liên quan đến các cơ chế cấp vốn phù hợp cho các cộng đồng hoạt động nông nghiệp (có mức tiêu thụ điện năng thấp) cách đường dây truyền tải điện trung thế gần nhất hơn 10 km.

[1] Thuật ngữ "đồng lợi ích" nghĩa là đáp ứng đồng thời các lợi ích hay mục tiêu khác nhau do kết quả của can thiệp chính trị, hoạt động đầu tư của khối tư nhân hoặc kết hợp cả hai phương thức đó (Helgenberger et al., 2019). Do vậy, cần huy động một cách chiến lược những đồng lợi ích của việc giảm nhẹ biến đổi khí hậu để thúc đẩy sự chuyển dịch sang sử dụng năng lượng cácbon thấp (Helgenberger et al., 2017).

CÁC SỐ LIỆU QUAN TRỌNG:

- Để cấp điện cho khu vực nông thôn, năng lượng tái tạo là phương thức tiết kiệm chi phí hơn, đặc biệt là với hệ thống điện gió độc lập. Chi phí của hệ thống này (9.087 VNĐ/kWh) thấp hơn 20% so với giải pháp mở rộng lưới điện quốc gia (11.300 VNĐ/kWh).
- Đối với khu vực xa xôi, hẻo lánh cách đường dây truyền tải điện trung thế gần nhất hơn 25 km, lợi thế chi phí của hệ thống điện gió độc lập cao hơn gấp đôi so với giải pháp mở rộng lưới điện quốc gia (17.445 VNĐ/kWh).
- Với các ngôi làng nhỏ, hệ thống điện mặt trời độc lập (11.873 VNĐ/kWh) có khả năng cạnh tranh chi phí với phương án mở rộng lưới điện quốc gia (11.300 VNĐ/kWh) trong trường hợp khoảng cách từ khu dân cư đến đường dây truyền tải điện trung thế gần nhất lớn hơn. Phương án này đặc biệt có ưu thế đối với những ngôi làng có khoảng 15 hộ dân, cách đường dây truyền tải điện trung thế hơn 5 km.
- Không tính đến khoảng cách từ đường dây truyền tải điện trung thế gần nhất, chi phí cấp điện cho các hộ gia đình ở khu vực nông thôn thông qua tuabin gió tốc độ thấp[2] là 9.087 VNĐ/kWh (tương đương 0,393 USD/kWh). Trong khi đó, chi phí mở rộng lưới điện thấp nhất là 11.300 VNĐ/kWh (tương đương 0,488USD/kWh).
- Chi phí của hệ thống điện mặt trời độc lập sẽ ở mức cạnh tranh là 11.873 VNĐ/kWh (tương đương 0,513 USD/kWh) nếu số hộ gia đình không quá 15 hộ và các hộ này sinh sống trong phạm vi không quá 5 km từ đường dây truyền tải điện trung thế gần nhất
- Trong trường hợp khoảng cách từ khu dân cư đến đường dây truyền tải điện trung thế gần nhất lớn hơn 25 km, chi phí cấp điện cho các hộ gia đình và cơ sở sản xuất ở nông thôn thông qua phương thức mở rộng mạng lưới điện quốc gia ở mức xấp xỉ 17.445 VNĐ/kWh (tương đương 0,754 USD/kWh), đắt hơn gần 8.358 VNĐ/kWh (tương đương 0,361 USD/kWh) so với giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập.

NHỮNG PHÁT HIỆN QUAN TRỌNG

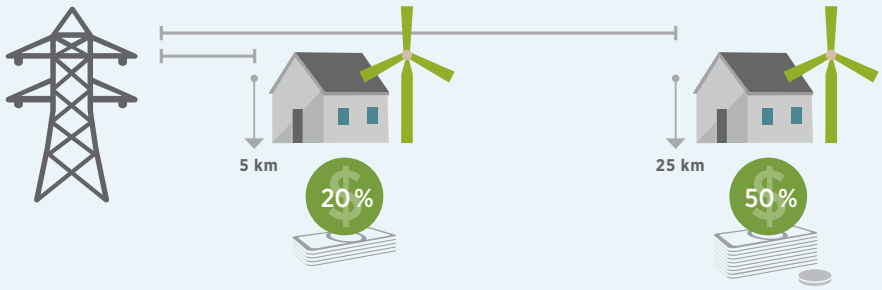
- Giải pháp phục vụ hiệu quả nhất cho các cộng đồng dân cư nằm cách xa hệ thống phân phối điện trung thế gần nhất (>5 km) là **thông qua công nghệ năng lượng tái tạo độc lập**. Giải pháp mở rộng hệ thống truyền tải điện quốc gia chỉ khả thi đối với các cộng đồng khu vực nông thôn có các cụm hộ dân quy mô lớn trên mỗi đơn vị diện tích đất.
- **Các tuabin gió cỡ nhỏ (được sản xuất trong nước)** là công cụ có hiệu quả chi phí tốt nhất giúp cung cấp điện cho các hộ gia đình nông thôn chưa được tiếp cận điện năng ở Việt Nam. Hệ thống điện mặt trời độc lập có mức chi phí cạnh tranh ở các khu vực nông thôn có nhu cầu điện năng hoặc mật độ dân số thấp.
- Tiếp cận điện năng sẽ giúp **cải thiện khả năng tiếp cận thông tin và các dịch vụ mở rộng tăng giá trị** (ví dụ như trong lĩnh vực nông nghiệp) cho các hộ gia đình ở nông thôn, qua đó, mở ra nhiều cơ hội tạo thêm thu nhập cho người dân.
- **Cơ hội tạo công ăn việc làm trực tiếp** trong chuỗi giá trị năng lượng tái tạo ở địa phương sẽ được thúc đẩy thông qua sự phối hợp hiệu quả giữa các trường kỹ thuật tại địa phương và khu vực tư nhân đối với các dự án theo kế hoạch. Điều này sẽ hỗ trợ đáng kể cho việc "địa phương hóa ngành điện", do đó, giúp tăng khả năng tạo việc làm và chuyển giao kỹ năng.

COBENEFITS
Tiếp cận năng lượng và các giá trị tạo ra cho người dân khu vực chưa có điện tại Việt Nam.
Đánh giá đồng lợi ích từ giảm phát thải các-bon trong ngành điện

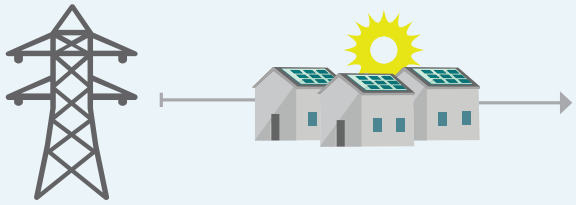
có tại
www.cobenefits.info

[2] 1 USD ($) = 23.144,5 đồng (VNĐ): Căn cứ theo tỷ giá hối đoái trung bình được ghi nhận năm 2018 (https://www.investing.com/currencies/usd-vnd-historical-data)

Điện khí hoá nông thôn tại Việt Nam bằng năng lượng tái tạo rẻ hơn giải pháp kéo lưới điện ít nhất 20%



lợi ích về chi phí của giải pháp sử dụng hệ thống điện gió không nối lưới và phương pháp kéo lưới.



Ít hơn 15 hộ gia đình

Mục lục

LỜI MỞ ĐẦU 1

Tóm lược tổng quan 2

1. Bối cảnh tiếp cận điện năng tại Việt Nam 7
1.1 Phạm vi nghiên cứu 8

2. Phương pháp nghiên cứu 10
2.1 Lựa chọn khu vực nghiên cứu điển hình và thu thập dữ liệu 10
2.2 Tổng quan phương pháp tiếp cận 13
2.3 Quyết định trên cơ sở kinh tế-kỹ thuật 14
2.4 Hạn chế của nghiên cứu 15

3. Đạt được các mục tiêu điện khí hóa và mang lại nhiều lợi ích 16
3.1 Mức cạnh tranh chi phí của các giải pháp điện khí hóa nông thôn khác nhau 16
3.2 Những tác động tích cực của việc điện khí hóa thông qua các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập đối với giáo dục, tiếp cận dịch vụ y tế và thu nhập tại khu vực nông thôn Việt Nam 19

4. Tạo môi trường thuận lợi cho tiếp cận điện năng chi phí thấp tại Việt Nam 21

Tài liệu tham khảo 24

Danh mục từ viết tắt 25

Danh mục bảng biểu

Bảng 1: Tình hình điện khí hóa của tỉnh Hà Giang 10

Bảng 2: Tổng lượng bức xạ mặt trời trung bình theo tháng (kWh/m2) tại tỉnh Hà Giang 10

Bảng 3: Tình hình điện khí hóa của tỉnh Quảng Bình 12

Danh mục hình

Hình 1: Các mốc thời gian điện khí hóa nông thôn ở Việt Nam 7

Hình 2: Tỷ lệ điện khí hóa của các tỉnh thành ở Việt Nam, năm 2017 9

Hình 3: Bức xạ toàn cầu theo phương ngang của tỉnh Hà Giang 11

Hình 4: Tốc độ gió trung bình ở tỉnh Hà Giang 11

Hình 5: Bức xạ toàn cầu theo phương ngang của tỉnh Quảng Bình 12

Hình 6: Tốc độ gió trung bình ở tỉnh Quảng Bình 12

Hình 7: Điện mặt trời, tấm pin và máy phát chạy bằng dầu diesel (công suất 18 kW) dùng cho các thôn xã quy mô nhỏ và cơ quan hành chính công được triển khai tại tỉnh Quảng Bình 13

Hình 8: Sơ đồ khái quát phương pháp nghiên cứu 13

Hình 9: Sơ đồ chi tiết hóa quy trình xác định phương án điện khí hóa tiết kiệm chi phí nhất cho khu vực nghiên cứu điển hình 14

Hình 10: Sơ đồ phân tích được lấy từ phần mềm HOMER 16

Hình 11: Chi phí điện khí hóa cho các thôn làng cách đường truyền tải điện trung thế 5 km: Hệ thống tuabin gió độc lập tốc độ thấp (được sản xuất trong nước) sẽ là giải pháp có chi phí thấp nhất 17

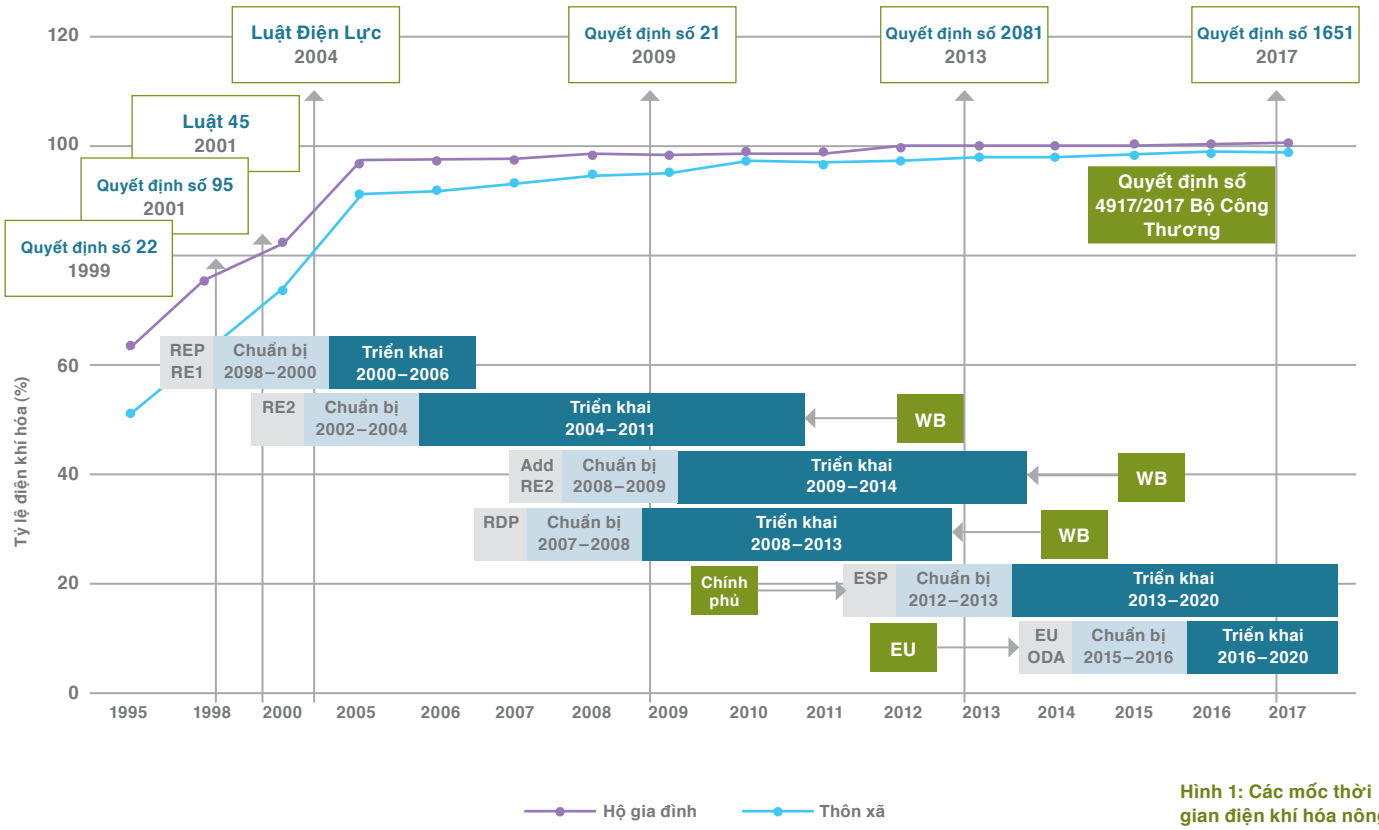
Hình 12: Chi phí của các giải pháp điện khí hóa khác nhau đối với trường hợp cụm dân cư cách đường dây truyền tải điện trung thế 10 km: tuabin gió độc lập tốc độ thấp (được sản xuất trong nước) là giải pháp có chi phí thấp nhất 18

Hình 13: Chi phí của các giải pháp điện khí hóa khác nhau cho các hộ gia đình cách đường dây truyền tải điện trung thế hơn 20 km: Các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập là phương thức tiết kiệm chi phí nhất để điện khí hóa nông thôn tại các tỉnh được đánh giá 19

Hình 14: Trình tự tạo ra giá trị cho người dân địa phương nhờ tiếp cận điện năng ở khu vực nông thôn Việt Nam 20

1. Bối cảnh tiếp cận điện năng tại Việt Nam

Kinh tế Việt Nam đã tăng trưởng vượt bậc trong suốt ba thập kỷ qua. Mọi khía cạnh của đời sống xã hội đều ghi nhận tốc độ tăng trưởng nhanh chóng nhờ cam kết của Chính phủ trong việc "cởi trói" cho thị trường, đầu tư cho các ngành xã hội và phát triển nông thôn. Hoạt động xây dựng đường sá và các cơ sở hạ tầng nông thôn khác – cộng với việc mở rộng mạng lưới điện hóa, v.v... – đã giúp cải thiện đời sống, mức sống cho người dân khu vực nông thôn. Các hoạt động đầu tư bổ sung này đã chứng tỏ mang lại tác động tổng hợp. Hệ thống đường sá giúp người dân khu vực nông thôn được tiếp cận với thị trường, mạng lưới điện rộng khắp tăng cơ hội tiếp cận giáo dục cũng như cải thiện năng suất lao động của các địa phương. Hoạt động phát điện, mở rộng mạng lưới và cung cấp điện không chỉ được thực hiện nhờ vốn đầu tư của riêng Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN, đơn vị điện lực tích hợp theo chiều dọc, chịu trách nhiệm phát triển, quản lý và vận hành các cơ sở vật chất tài sản ngành điện lực của Nhà nước) mà còn theo các cơ chế BOT (Xây dựng – Vận hành – Chuyển giao) và IPP (Nhà sản xuất điện độc lập) thông qua sự tham gia của khu vực tư nhân. Từ đầu thập niên 1990, tiêu thụ điện năng của Việt Nam đã tăng nhanh gần gấp đôi so với tốc độ tăng trưởng GDP. Hình 1 khái quát những cột mốc quan trọng của mục tiêu điện khí hóa nông thôn từ năm 1995. Trong bối cảnh thu nhập khả dụng của người dân đã cải thiện từ mức rất thấp vào giữa thập niên 1990, tiêu thụ năng lượng đã tăng mạnh, đặc biệt do sự gia tăng mức độ sở hữu các thiết bị gia dụng.



Hình 1: Các mốc thời gian điện khí hóa nông thôn ở Việt Nam

Nguồn: Các tác giả

Cùng với đó, trong những năm qua, Chính phủ đã xây dựng các khuôn khổ chính sách để lấp lỗ hổng điện khí hóa nông thôn, từ sự ra đời của "Chương trình 135" năm 1998 đến Quy hoạch Phát triển Điện lực Quốc gia (giai đoạn 2011–2020) năm 2011. Các chương trình này đều nhằm mục tiêu cung cấp điện năng cho 100% thôn xã và khu vực nông thôn đến năm 2020, giúp đảm bảo gần 98% dân số cả nước hiện được tiếp cận điện năng (Hình 1).

Mặc dù những kế hoạch dường như rất hiệu quả được vạch ra cũng như quy hoạch phát triển điện lực quốc gia đầy tham vọng của Chính phủ đến năm 2020, vẫn còn tồn tại thách thức trong cách điện khí hóa hiệu quả, chi phí hợp lý cho các khu vực không thể dễ dàng tiếp cận bằng biện pháp mở rộng lưới điện quốc gia. Do vậy, gần 2% hộ dân tại Việt Nam (trong đó có hàng trăm nghìn hộ dân nông thôn), đặc biệt là ở khu vực miền núi Tây Bắc và Tây Nguyên vẫn chưa có điện (Hình 2). Phần lớn các khu vực nông thôn này đều cách xa mạng lưới điện hiện có nên các giải pháp mở rộng mạng lưới điện quốc gia đến những khu vực như vậy tỏ ra không khả thi (Ngân hàng Phát triển châu Á (ADB), năm 2017). Do vậy, việc điều chỉnh các mục tiêu điện khí hóa nông thôn cho phù hợp với phát triển kinh tế xã hội của các khu vực chưa có điện là rất cần thiết, giúp chúng ta hiểu được cách tiếp cận hiệu quả nhất và giúp cho việc tiếp cận năng lượng phù hợp với khả năng tài chính của người dân, có chất lượng ổn định. Chính vì thế, giải pháp thực hiện sản xuất năng lượng tái tạo thông qua các hệ thống độc lập để thúc đẩy phát triển kinh tế-xã hội ở khu vực nông thôn ngày càng được các nhà hoạch định chính sách và đối tác phát triển của Việt Nam quan tâm. Tuy nhiên, vẫn còn một câu hỏi đặt ra cho giải pháp này. Đó là liệu các chương trình mở rộng lưới điện quốc gia ở khu vực nông thôn có nên một lần nữa được ưu tiên hay không.

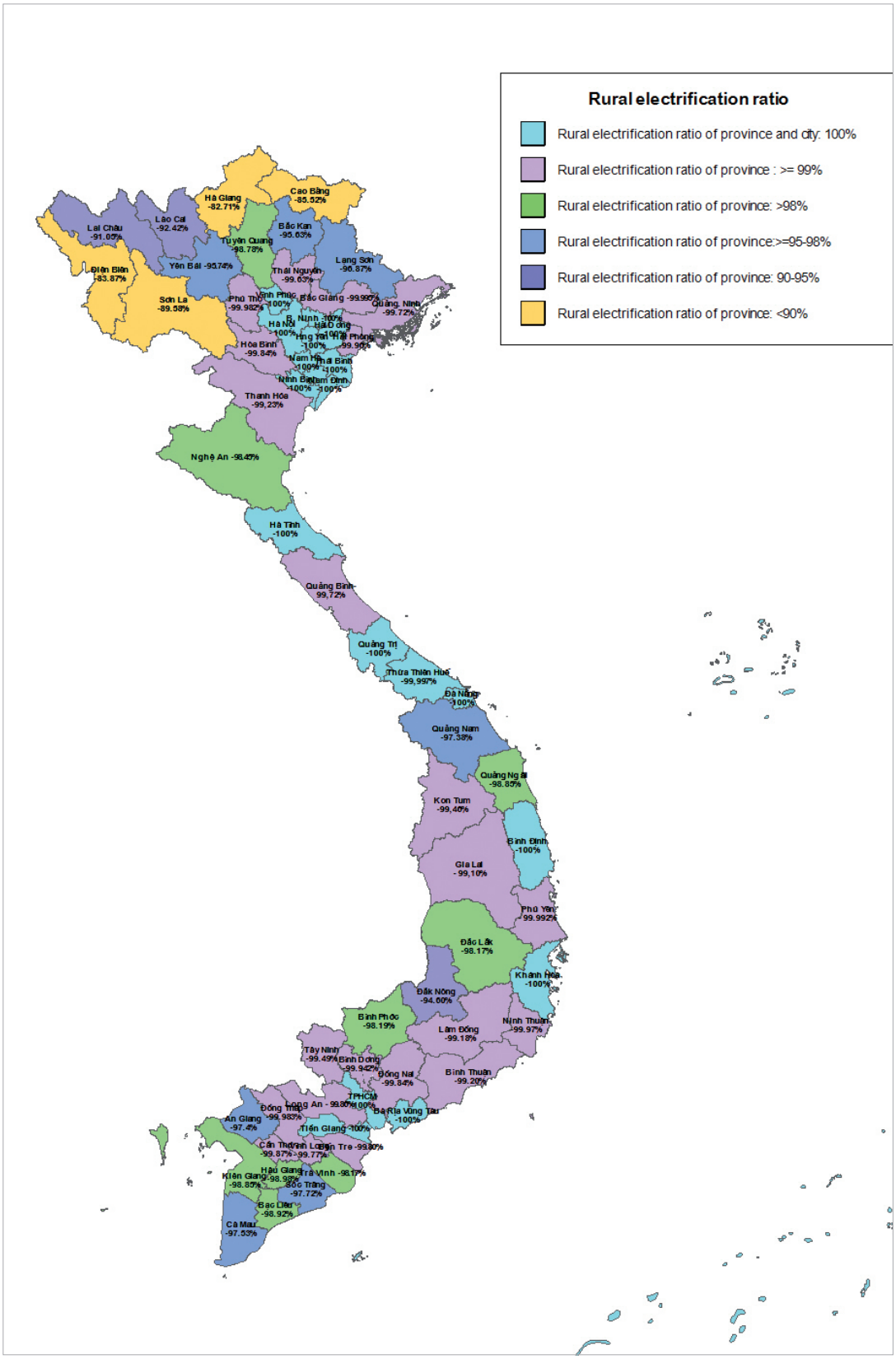
1.1 Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu tìm hiểu tính khả thi của giải pháp sản xuất năng lượng tái tạo ở khu vực nông thôn bị hạn chế về mức độ tiếp cận cơ sở hạ tầng mạng lưới điện phân phối. Nghiên cứu nhằm định lượng khả năng điện khí hóa nông thôn dựa trên các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập có thể tạo điều kiện và tăng cường khả năng tiếp cận điện năng cho 2% hộ gia đình vẫn chưa có điện ở Việt Nam. Điều này nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế-xã hội khu vực nông thôn trên khắp cả nước. Trong nghiên cứu, chúng tôi tìm cách đưa ra câu trả lời định lượng và định tính cho những câu hỏi dưới đây:

- Đâu là những hạn chế của giải pháp cung cấp điện năng cho hàng nghìn hộ gia đình còn lại thông qua phương thức mở rộng lưới điện quốc gia? Các hệ thống điện độc lập được sản xuất từ các dạng năng lượng tái tạo có giúp đạt được mục tiêu một cách dễ dàng hơn và thúc đẩy việc tạo ra giá trị cho khu vực nông thôn tại địa phương hay không?

- Chênh lệch chi phí và độ bền vững của việc mở rộng lưới điện quốc gia đến khu vực nông thôn so với việc triển khai các hệ thống điện độc lập kết hợp hoặc điện được sản xuất từ các nguồn năng lượng tái tạo là bao nhiêu? Nếu các hệ thống điện độc lập hoặc hệ thống năng lượng tái tạo kết hợp đem lại lợi thế cạnh tranh tối ưu nhất cho công cuộc điện khí hóa nông thôn một cách bền vững thì làm cách nào để thúc đẩy hơn nữa tiếp cận điện năng thông qua các giải pháp này? Cần thực hiện cơ chế gì để có thể cán đích 100% hộ dân sẽ được sử dụng điện?

Về phạm vi kỹ thuật, nghiên cứu đánh giá các nguồn năng lượng mặt trời, gió, sinh khối và các nguồn kết hợp. Chúng tôi cũng tính đến thực tế là phần lớn các hệ thống điện độc lập ở khu vực nông thôn đều chạy bằng năng lượng mặt trời.



Hình 2: Tỷ lệ điện khí hóa của các tỉnh thành ở Việt Nam, năm 2017.

Nguồn: Viện Năng lượng & EVN

2. Phương pháp luận

2.1 Lựa chọn khu vực nghiên cứu điển hình và thu thập dữ liệu

Nghiên cứu dựa trên dữ liệu được thu thập từ các khu vực xa xôi, hẻo lánh tại hai tỉnh. Cả hai tỉnh này đều đối mặt với những thách thức điển hình như mức độ tiếp cận điện năng thấp và khả năng mở rộng lưới điện quốc gia hạn chế trong vòng năm năm tới. Do dễ dàng tiếp cận dữ liệu và phù hợp với những ưu tiên năng lượng của các nhà hoạch định chính sách quốc gia, tỉnh Hà Giang (miền Bắc) và tỉnh Quảng Bình (miền Trung Việt Nam) được lựa chọn là các khu vực nghiên cứu điển hình cho nghiên cứu này. Các địa điểm tham khảo khác trong tỉnh Quảng Bình, nơi đạt được tỷ lệ điện khí hóa nông thôn nhờ các hệ thống năng lượng tái tạo độc lập được lựa chọn để thu thập thông tin về những đổi liên quan đến phúc lợi kinh tế sau khi được điện khí hóa.

Tỉnh Hà Giang là một trong những tỉnh có tỷ lệ điện khí hóa thấp nhất Việt Nam (Bảng 1). Hà Giang là khu vực xa xôi hẻo lánh, giáp biên giới Trung Quốc, bao quanh là núi cao và dốc, gây khó khăn cho việc mở rộng lưới điện quốc gia. Theo báo cáo về tình hình kinh tế-xã hội năm 2015[3] về 53 nhóm dân tộc thiểu số, khoảng 93 % các hộ gia đình dân tộc thiểu số tại tỉnh Hà Giang đã được tiếp cận mạng lưới điện quốc gia (thấp hơn 5 % so với tỷ lệ tiếp cận trung bình của cả nước). Do vậy, tỉnh đã được chọn là khu vực nghiên cứu trường hợp điển hình. Hình 3 và Hình 4 cho thấy lượng bức xạ mặt trời và tiềm năng điện gió của tỉnh. Bảng 2 thể hiện cụ thể hơn lượng bức xạ mặt trời trung bình tại tỉnh Hà Giang.

STT	Thành phố/Huyện	Số làng xã		Số hộ gia đình			Số hộ đã có điện		
		Số làng xã có điện	Số làng xã chưa có điện	Tổng	Thành	Nông thôn	Tổng	Nông thôn	Tỷ lệ điện khí hóa (%)
	Hà Giang T7.2018	**1.824**	**247**	**179.855**	**33.385**	**146.470**	**156.224**	**123.041**	**84,0**
1	Thành phố Hà Giang	101	0	15.330	12.491	2.839	15.329	2.839	100
2	Bắc Mê	110	29	10.788	1.825	8.963	8.307	6.504	72,6
3	Vị Xuyên	225	36	24.425	3.702	20.723	21.426	17.724	85,5
4	Bắc Quang	222	14	27.062	4.511	22.551	25.710	21.199	94
5	Quang Bình	108	27	14.004	1.530	12.474	12.191	10.722	860
6	Xín Mần	168	19	13.045	1.032	12.013	11.245	10.215	85
7	Hoàng Su Phì	187	12	13.633	1.068	12.565	12.768	11.700	93,1
8	Quản Bạ	98	9	11.646	1.740	9.906	10.988	9.248	93,4
9	Yên Minh	238	44	18.162	1.682	16.480	14.885	13.206	80,1
10	Đồng Văn	213	12	15.780	2.189	13.591	13.346	11.202	82,4
11	Mèo Vạc	154	45	15.980	1.615	14.365	10.029	8.482	59,0

Bảng 1: Tình hình điện khí hóa của tỉnh Hà Giang

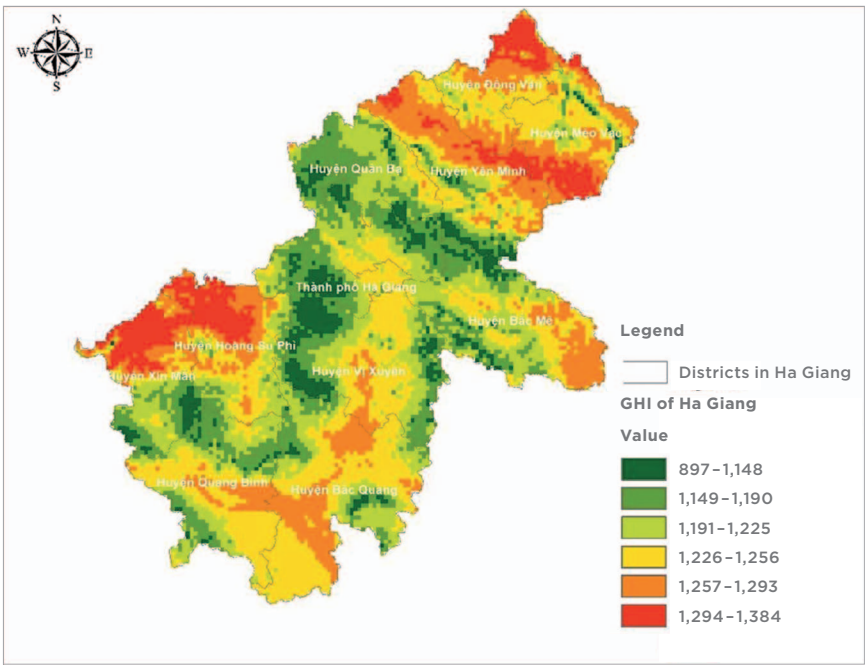
Nguồn: Các tác giả

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
2,02	1,92	2,13	3,21	5,66	5,47	6,11	4,94	4,30	3,41	2,94	2,85

Bảng 2: Tổng lượng bức xạ mặt trời trung bình theo tháng (kWh/m^2) tại tỉnh Hà Giang

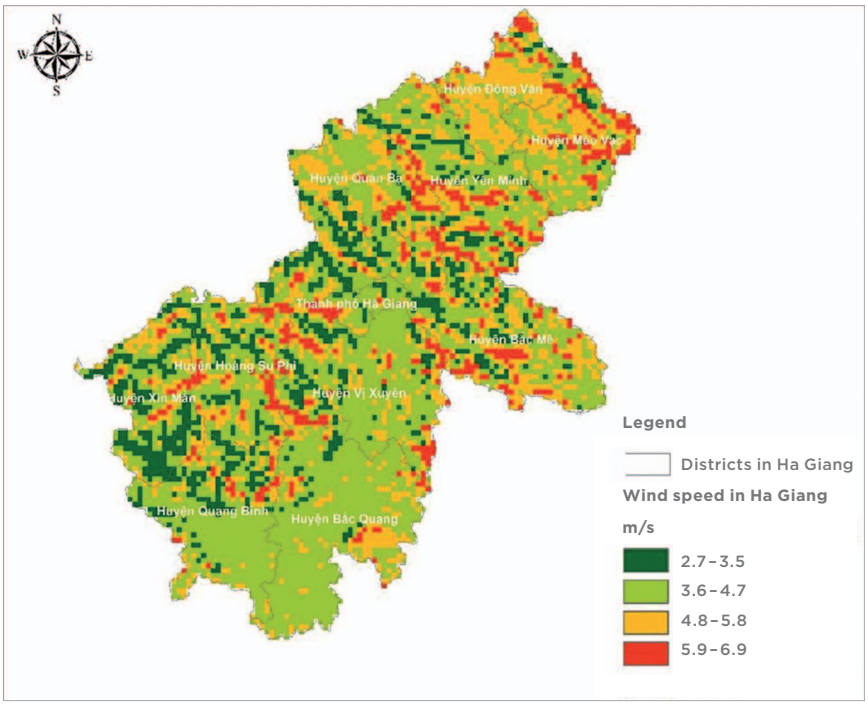
Nguồn: Các tác giả

[4] Báo cáo "Những dân tộc thiểu số và các mục tiêu phát triển bền vững: Ai sẽ bị bỏ lại phía sau - Kết quả phân tích khảo sát tình hình kinh tế-xã hội của 53 dân tộc thiểu số năm 2015" (được tài trợ bởi Cơ quan Viện trợ Ireland (Irish Aid), Ủy ban Dân tộc Việt Nam (CEMA) và Chương trình phát triển Liên hợp quốc tại Việt Nam (UNDP)).



Hình 3: Bức xạ toàn cầu theo phương ngang của tỉnh Hà Giang

Nguồn: RE Explorer



Hình 4: Tốc độ gió trung bình ở tỉnh Hà Giang

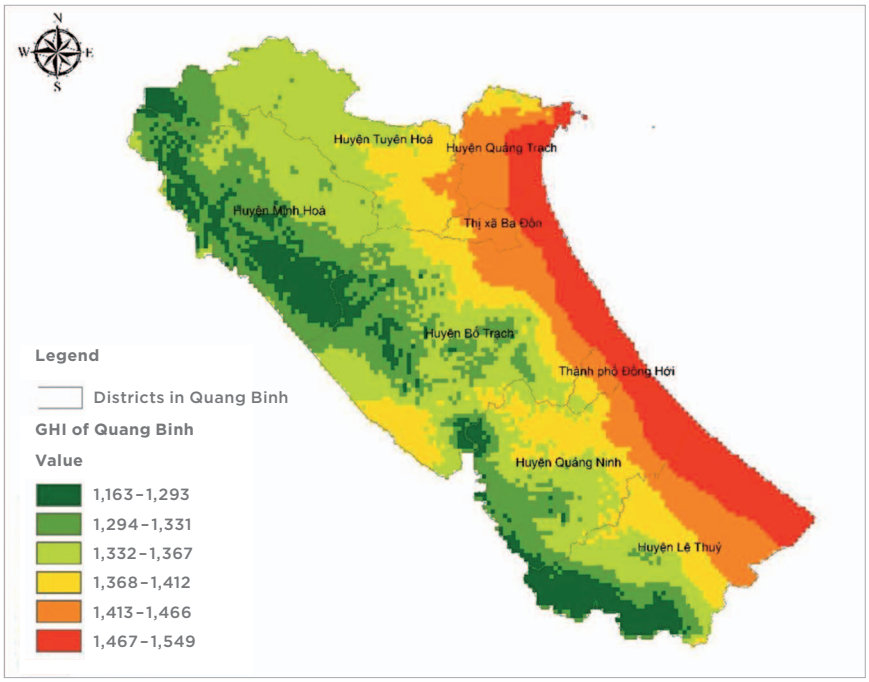
Nguồn: Bản đồ Atlas gió thế giới

Tỉnh Quảng Bình, nơi hẹp theo chiều Đông - Tây, nằm ở khu vực phía bắc miền Trung Việt Nam. Công ty Điện lực Quảng Bình cho biết, tỷ lệ điện khí hóa của tỉnh đạt 99% (Bảng 3) chủ yếu nhờ phương thức mở rộng lưới điện quốc gia và ở một số khu vực có áp dụng giải pháp lưới điện quy mô nhỏ và các hệ thống điện mặt trời lắp đặt tại hộ gia đình. Theo Công ty Điện lực Quảng Bình, giải pháp mở rộng lưới điện quốc gia đến các thôn xã còn lại trong tỉnh có thể khả thi. Tuy nhiên, mật độ dân cư ở các khu vực bảo tồn giáp ranh với Lào ở mức khá thấp và người dân địa phương không ủng hộ phương thức có nguy cơ biến đổi cảnh quan khu vực. Do vậy, trong nghiên cứu này, các hệ thống năng lượng tái tạo độc lập được coi là giải pháp giúp nhanh chóng điện khí hóa các khu vực nông thôn ở tỉnh Quảng Bình. Hình 5 và Hình 6 cho thấy lượng bức xạ mặt trời và tiềm năng điện gió của tỉnh. Hình 7 minh họa hệ thống điện mặt trời kết hợp độc lập công suất 18 kW được lắp đặt ở Quảng Bình.

STT	Thành phố/Huyện	Số hộ gia đình		Số hộ đã có điện		
		Thành	Nông thôn	Tổng	Nông thôn	Tỷ lệ điện khí hóa (%)
	Quảng Bình T4.2018	**56.953**	**187.434**	**156.224**	**243.517**	**99,3**
1	Thành phố Đồng Hới	27.057	11.772	38.829	11.772	100
2	Thị xã Ba Đồn	13.499	15.004	28.503	15.004	100
3	Huyện Lệ Thủy	4.208	35.905	40.113	35.645	99,3
4	Huyện Quảng Ninh	2.160	23.462	25.622	23.328	99,4
5	Huyện Bố Trạch	5.831	43.760	48.960	43.069	98,4
6	Huyện Quảng Trạch		28.487	28.487	28.487	100,0
7	Huyện Tuyên Hóa	2.220	18.440	20.659	18.440	100,0
8	Huyện Minh Hóa	1.978	10.605	12.344	10.366	97,7

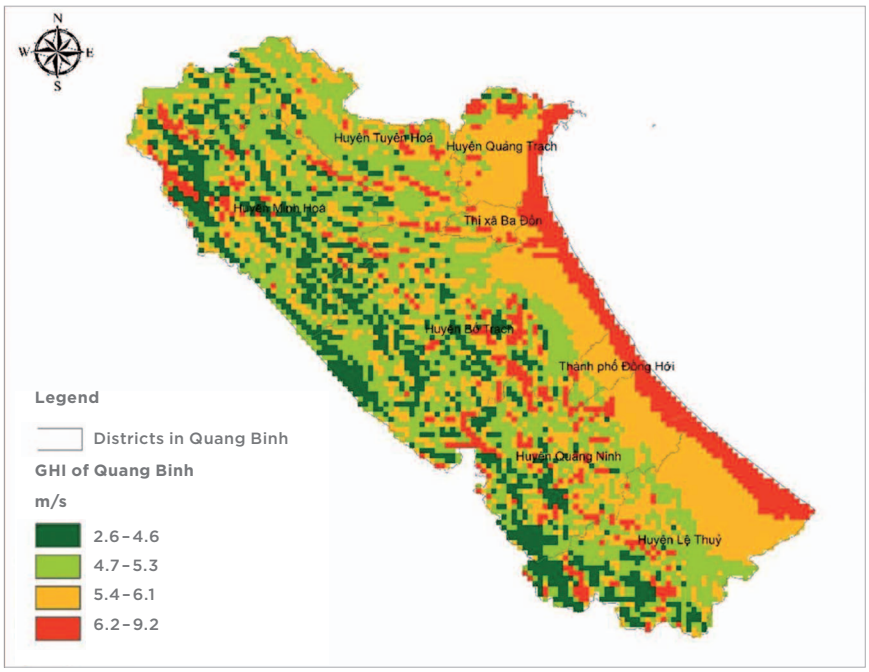
Bảng 3: Tình hình điện khí hóa của tỉnh Quảng Bình

Nguồn: Các tác giả



Hình 5: Bức xạ toàn cầu theo phương ngang của tỉnh Quảng Bình

Nguồn: RE Explorer



Hình 6: Tốc độ gió trung bình ở tỉnh Quảng Bình

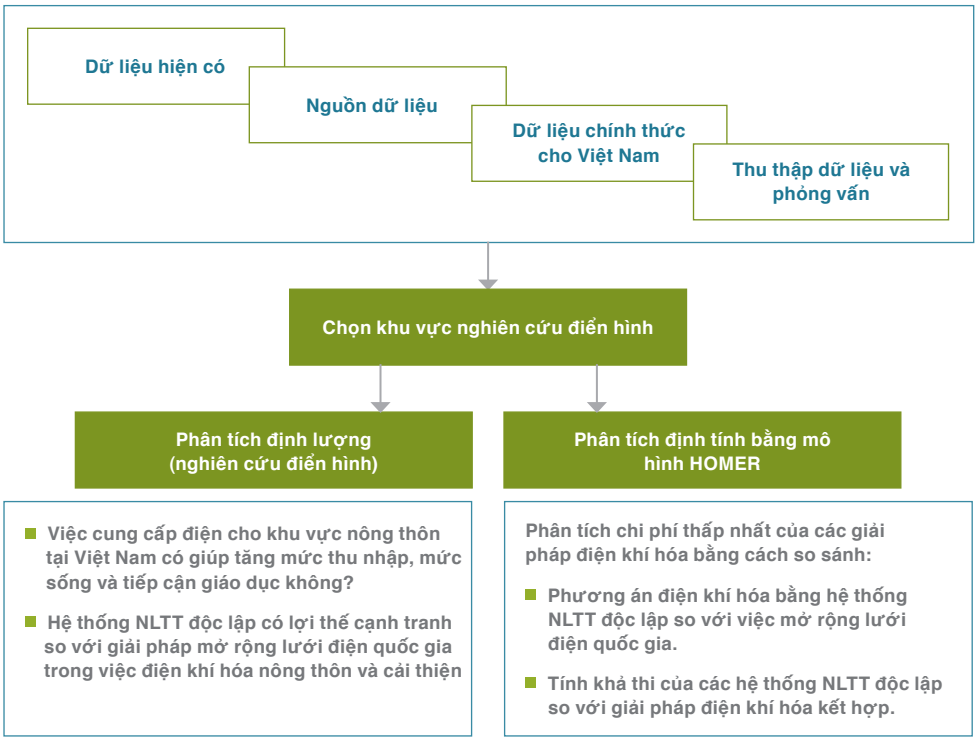
Nguồn: Bản đồ Atlas gió thế giới

Hình 7: Điện mặt trời, tấm pin và máy phát chạy bằng dầu diesel (công suất 18 kW) dùng cho các thôn xã quy mô nhỏ và cơ quan hành chính công được triển khai tại tỉnh Quảng Bình

Nguồn: Các tác giả

2.2 Tổng quan phương pháp tiếp cận

Nghiên cứu áp dụng phương pháp tiếp cận kỹ thuật xã hội hai bước: Bước đầu tiên là tiến hành phân tích tỷ lệ điện khí hóa của các tỉnh trên cả nước để lựa chọn ra hai khu vực nghiên cứu điển hình có nhiều khu nông thôn với tỷ lệ điện khí hóa thấp (Hình 8). Ngoài ra, thông qua các khảo sát thực địa sơ cấp ở những khu vực nghiên cứu điển hình, chúng tôi tìm hiểu, đánh giá những lợi ích gia tăng (liên quan đến độ ổn định, mức độ phù hợp với thu nhập của người dân, độ an toàn, v.v...) của việc cung cấp điện cho các hộ gia đình nông thôn tại Việt Nam thông qua giải pháp công nghệ năng lượng tái tạo độc lập. Bước thứ hai là sử dụng công cụ tối ưu hóa để đánh giá các giải pháp cung cấp điện năng tiết kiệm chi phí nhất cho các khu vực nghiên cứu điển hình được lựa chọn thông qua nhiều nguồn khác nhau. Tiếp đó, mức chi phí của các giải pháp này được so sánh với chi phí điện khí hóa nông thôn bằng phương thức mở rộng lưới điện quốc gia nhằm xác định giải pháp mang lại hiệu quả chi phí cao nhất cho nhiều cụm dân cư và hộ gia đình khác nhau.

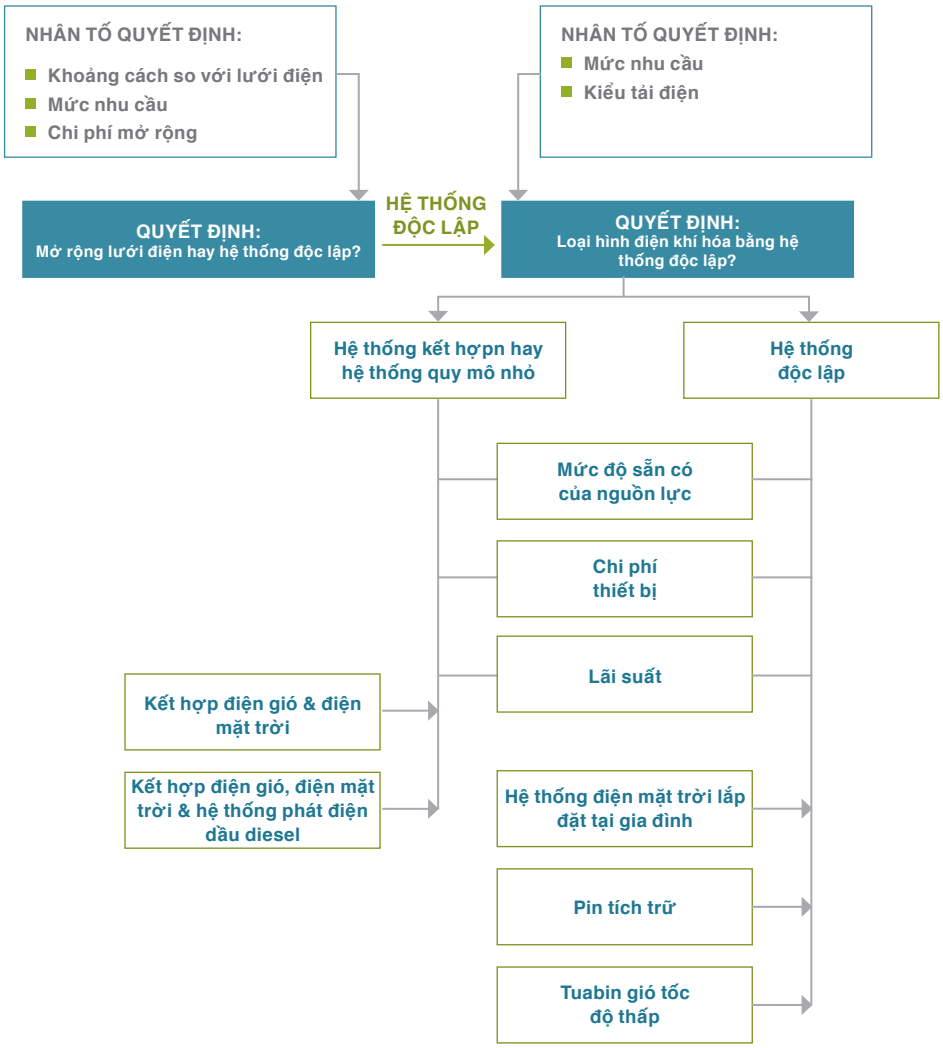


Hình 8: Sơ đồ khái quát phương pháp nghiên cứu

Nguồn: Các tác giả

2.3 Quyết định trên cơ sở kinh tế-kỹ thuật

Chúng tôi áp dụng sơ đồ cây quyết định như Hình 9 khi xây dựng khuôn khổ kinh tế-khoa học công nghệ được áp dụng trong nghiên cứu này. Sơ đồ các bước đưa ra quyết định làm rõ các yếu tố được xem xét khi lựa chọn giải pháp hệ thống năng lượng tối ưu (hòa vào lưới điện quốc gia hoặc hoạt động độc lập) để cung cấp điện cho khu vực nông thôn cụ thể được chọn làm khu vực nghiên cứu điển hình. Trong trường hợp quyết định lựa chọn hệ thống năng lượng "độc lập" thì chi phí của phương án mở rộng lưới điện quốc gia (tính đến các yếu tố: khoảng cách của khu vực dân cư đến đường dây truyền tải điện trung thế gần nhất và quy mô cụm dân cư có nhu cầu sử dụng điện (tính theo số hộ gia đình/km^2) phải lớn hơn chi phí triển khai phương án hệ thống năng lượng tái tạo độc lập hoặc kết hợp. Chúng tôi sử dụng phần mềm HOMER (Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources) do Phòng thí nghiệm Năng lượng Tái tạo Quốc gia Hoa Kỳ (NREL) phát triển để tiến hành phân tích kinh tế-kỹ thuật các giải pháp hệ thống năng lượng độc lập khác nhau. Công cụ này giúp đánh giá độ phức tạp của việc xây dựng các hệ thống điện độc lập hiệu quả về mặt chi phí và hoạt động độc lập kết hợp giữa phương thức phát điện truyền thống và điện tái tạo, lưu trữ và quản lý phụ tải ở vùng sâu vùng xa tại Việt Nam. Chi phí trung bình của các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập được so sánh với chi phí đơn vị của phương án mở rộng lưới điện quốc gia đối với một cụm hộ dân cụ thể hoặc mật độ tải (số hộ dân/km2) để xác định phương án điện khí hóa nông thôn tối ưu nhất. Chi phí mở rộng lưới điện quốc gia có được trên cơ sở tham vấn công ty phân phối điện tại địa phương.



Hình 9: Sơ đồ chi tiết hóa quy trình xác định phương án điện khí hóa tiết kiệm chi phí nhất cho khu vực nghiên cứu điển hình

Nguồn: Các tác giả[5]

[5] Nghiên cứu sử dụng sơ đồ cây quyết định được tham khảo tại trang web: https://energypedia.info/wiki/File:Decision_tree_off_vs_on_grid_norad09.jpg

2.4 Hạn chế của nghiên cứu

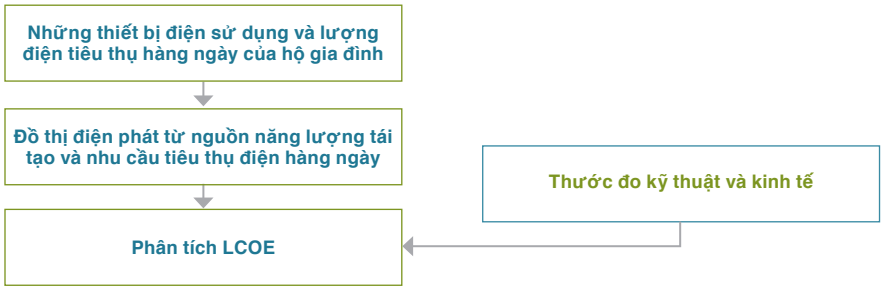
Những thách thức chính gặp phải trong suốt quá trình nghiên cứu là thiếu dữ liệu được công bố rộng rãi về việc điện khí hóa nông thôn đã được thực hiện qua các nguồn năng lượng tái tạo ở Việt Nam do hệ thống điện lực Việt Nam được quy hoạch theo phương thức tập trung. Do đó, cần kết hợp giữa đánh giá nghiên cứu điển hình (khảo sát) định tính (từ dưới lên) và các phương pháp tiếp cận định lượng cụ thể cho từng khu vực để thực hiện các mục tiêu nghiên cứu và đảm bảo kết quả nghiên cứu có đủ khả năng đại diện cho bối cảnh của Việt Nam. Vì vậy, những kết luận được đúc rút từ các nghiên cứu điển hình trong phạm vi của nghiên cứu này có thể được áp dụng với các địa phương khác tại Việt Nam. Nghiên cứu được dựa trên các giả định kinh tế, chi phí kỹ thuật và các thông số khác có thể thay đổi theo các mức đánh giá. Những thay đổi trong các yếu tố này có thể ảnh hưởng đến kết quả ước tính và cần được tính đến trong quá trình đưa ra quyết định. Nghiên cứu không tiến hành mở rộng phân tích các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập sử dụng thủy điện hay khí sinh học ở Việt Nam. Tuy nhiên, các giải pháp sử dụng hai dạng năng lượng này có thể được xem xét cho các nghiên cứu tương tự trong tương lai (nếu phù hợp). Các yếu tố khác ảnh hưởng đến kết quả xác định như chuỗi giá trị và mức độ sẵn có của các trang thiết bị hay nguyên vật liệu năng lượng tái tạo không được phân tích trong phạm vi nghiên cứu. Nghiên cứu không giải quyết những vấn đề như "chi phí kết nối", "mức độ sẵn sàng trả tiền dịch vụ", "cơ chế trợ giá" hay "khả năng chi trả" của người tiêu dùng - những vấn đề thường liên quan đến quá trình điện khí hóa thông qua các hệ thống độc lập ở khu vực nông thôn.

3. Đạt được các mục tiêu điện khí hóa và mang lại nhiều lợi ích

3.1 Mức cạnh tranh chi phí của các giải pháp điện khí hóa nông thôn khác nhau

Một trong những khó khăn chính trong việc xây dựng các chính sách điện khí hóa nông thôn phù hợp là lựa chọn mở rộng cơ sở hạ tầng mạng lưới điện hiện có hoặc tính khả thi của các phương án hệ thống điện độc lập.

Ở một số khu vực trên thế giới (như vùng châu Phi hạ Sahara), các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập như các lưới điện quy mô nhỏ đã nổi nên như các giải pháp chi phí thấp hơn trong dài hạn để cấp điện cho các cụm dân cư ở khu vực nông thôn bất chấp chi phí vốn cao và những thách thức liên quan về mặt kỹ thuật (Bertheau et al., 2017; Contejea et al., 2017). Do vậy, chúng ta cần hiểu rõ những giải pháp nào sẽ phù hợp nhất trong bối cảnh của Việt Nam. Như đã trình bày ở trên, chúng tôi tiến hành phân tích dựa trên hai nguồn chính: trước hết là rà soát dữ liệu về chi phí mở rộng lưới điện quốc gia tính theo kilomet được thu thập từ các công ty điện lực thuộc sở hữu của Nhà nước (EVN) để tiến hành rà soát những nguồn thông tin hiện có về chi phí mở rộng lưới điện quốc gia phục vụ mục đích điện khí hóa nông thôn ở Việt Nam. Hai là, chi phí phát điện bình quân (LCOE)[6] của các giải pháp hệ thống điện độc lập, hệ thống năng lượng mặt trời kết hợp và các giải pháp điện gió được thu thập bằng cách sử dụng công cụ HOMER (Hình 10). Ước tính chi phí trên mỗi kilomet đối với các giải pháp điện khí hóa khác nhau được so sánh để xác định giải pháp phù hợp nhất cho một cụm dân cư hoặc mật độ hộ gia đình ở khu vực nông thôn cụ thể. Mục này giới thiệu ba nghiên cứu điển hình đưa ra ước tính năng lực kinh tế của các giải pháp hệ thống điện độc lập ở các khu vực cấp tỉnh cách trạm/đường dây điện trung thế trong phạm vi 5 km, 10 km và hơn 20 km. Kết quả phân tích cho thấy, cộng đồng ở càng xa đường dây truyền tải điện trung thế thì giải pháp hệ thống điện độc lập càng khả thi trong điều kiện thị trường hiện nay. Đồng thời, kết quả phân tích cũng chứng minh sự phù hợp của tuabin gió tốc độ thấp trong việc điện khí hóa nông thôn tại Việt Nam.



Hình 10: Sơ đồ phân tích được lấy từ phần mềm HOMER

Nguồn: Các tác giả

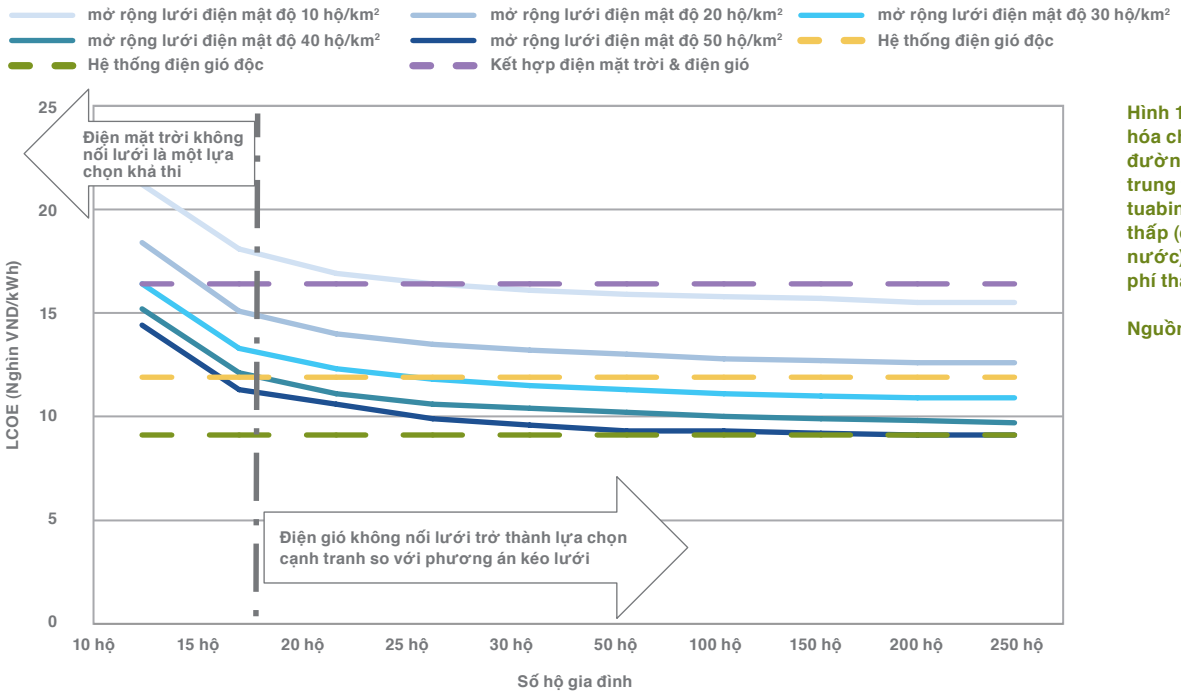
[6] Chi phí phát điện bình quân (LCOE) là giá trị ròng hiện tại của chi phí phát điện đơn vị trong suốt thời gian hoạt động của một hệ thống phát điện. Chi phí phát điện bình quân thường được coi là chi phí trung bình mà một hệ thống phát điện cần được đầu tư trên thị trường để đảm bảo hòa vốn trong suốt quá trình vận hành.

HỘP 1: Mức tiêu thụ điện năng điển hình của khu vực nông thôn Việt Nam

1. Cụm dân cư có nhu cầu điện năng hàng ngày ở mức 5 kWh. Thời gian cao điểm là sáng sớm và buổi tối (khi mặt trời lặn). Cụm dân cư này bao gồm khoảng 10 hộ gia đình có mức tiêu thụ năng lượng thấp. Làng có ít gia đình có nhu cầu phụ tải tương đồng nên đồ thị phụ tải của làng là tổng chung các đồ thị phụ tải của các hộ gia đình riêng lẻ.
2. Các cụm dân cư có nhu cầu tiêu thụ điện trung bình ở mức 50 kWh. Nhu cầu tiêu thụ điện cũng có hai mức cao điểm trong ngày (mức cao điểm ban ngày vào sáng sớm và mức cao điểm vào buổi tối sau từ lúc hoàng hôn đến lúc bình minh).
3. Các cụm dân cư có nhu cầu tiêu thụ điện trung bình ở mức 500 kWh. Các cụm dân cư này có đồ thị phụ tải theo hộ gia đình khác nhau (các hộ gia đình tiêu thụ điện mức thấp và mức cao với mức độ sử dụng các thiết bị điện cũng khác nhau). Các công trình, cơ sở công cộng như bệnh viện, trường học là những đơn vị tiêu thụ năng lượng chủ yếu hàng ngày vào ban ngày.

Trường hợp 1: Các cụm dân cư cách trạm điện trung thế 5 km

Trường hợp 1 cho thấy, đối với các cụm dân cư gần trạm điện hay đường dây phân phối điện trung thế thì chi phí mở rộng lưới điện quốc gia sẽ thấp hơn so với phần lớn các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập bất kể mật độ tập trung của các hộ gia đình ở mức cao hay thấp. Tuy nhiên, đối với các khu vực có 15 hộ gia đình cách trạm điện trung thế 5 km thì giải pháp hệ thống điện mặt trời độc lập (với chi phí 11.873 VNĐ/kWh) sẽ có khả năng cạnh tranh với giải pháp mở rộng lưới điện quốc gia có mức chi phí thấp nhất ((11.300 VNĐ/kWh) (Hình 11). Cũng trong Trường hợp 1, giải pháp hệ thống tuabin gió độc lập tốc độ thấp (với chi phí ở mức 9.087 VNĐ/kWh) sẽ có chi phí thấp và có khả năng cạnh tranh về mặt kinh tế so với việc mở rộng lưới điện quốc gia, kể cả phải cấp điện cho hơn 200 hộ gia đình ở khu vực nông thôn. Những tiêu chuẩn chính giúp giải pháp điện gió có chi phí kinh tế-kỹ thuật thấp hơn đó là: hệ thống sử dụng công nghệ trong nước (chi phí vốn thấp) và tuabin hoạt động với chi phí đóng mạch điện và tốc độ định mức thấp. Theo kết quả khảo sát thực địa được tiến hành ở hai tỉnh Hà Giang và Quảng Bình, nhiều thôn làng chưa có điện đều có chưa tới 15 hộ gia đình. Các khu vực nông thôn này đều phù hợp với nguồn cung năng lượng tái tạo bởi hiện nay bán kính cung cấp điện của các thôn làng hẻo lánh đều nhỏ hơn 10 km. Do vậy, nếu đầu tư vào giải pháp mở rộng lưới điện quốc gia sẽ tốn kém hơn các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập chi phí thấp hơn.

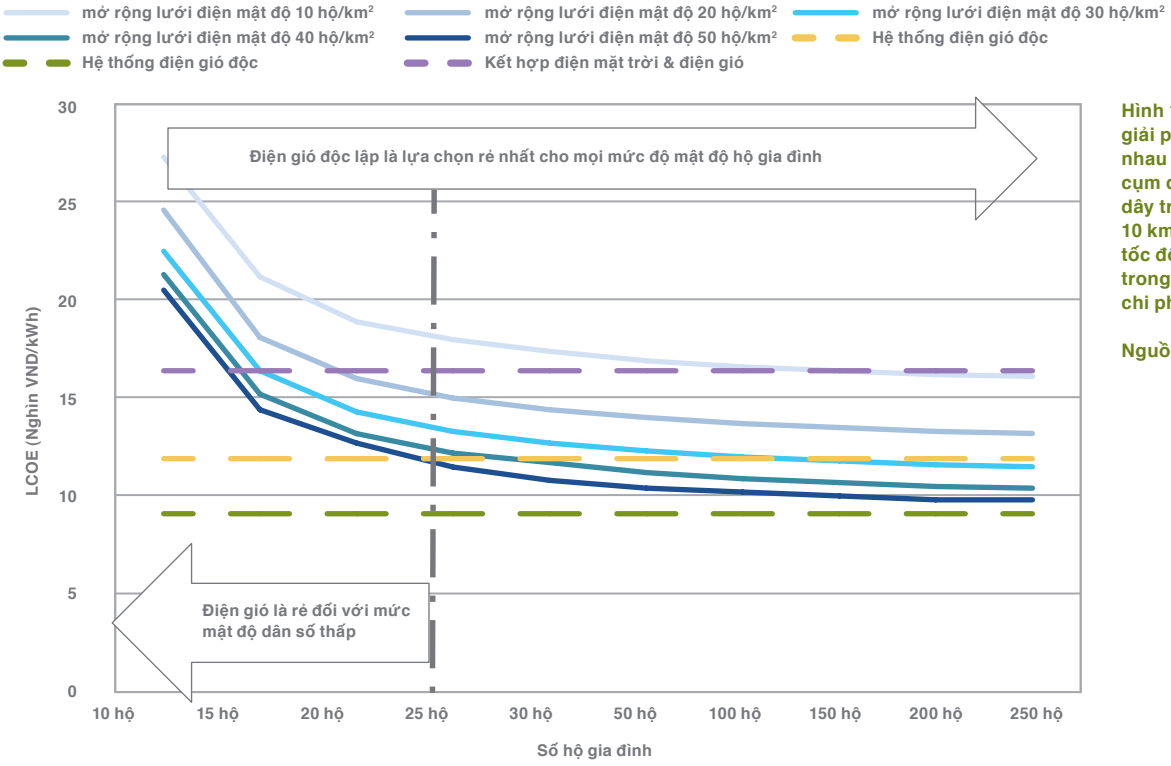


Hình 11: Chi phí điện khí hóa cho các thôn làng cách đường truyền tải điện trung thế 5 km: Hệ thống tuabin gió độc lập tốc độ thấp (được sản xuất trong nước) sẽ là giải pháp có chi phí thấp nhất

Nguồn: Các tác giả

Trường hợp 2: Các cụm dân cư cách trạm điện trung thế 10 km

Trường hợp 2 cho thấy, với các cụm dân cư cách trạm điện hay đường dây phân phối điện trung thế 10 km, hệ thống tuabin gió độc lập tốc độ thấp (với mức chi phí 9.087 VNĐ/kWh) là giải pháp tiết kiệm chi phí nhất. Hệ thống điện mặt trời độc lập (với mức chi phí 11873 VNĐ/kWh) cũng là một giải pháp có chi phí cạnh tranh đối với cụm dân cư có ít hơn 25 hộ gia đình. Chi phí mở rộng lưới điện quốc gia sẽ tăng tỷ lệ thuận với khoảng cách từ đường dây truyền tải điện trung thế. Giải pháp kết hợp điện mặt trời và điện gió sẽ khả thi trong trường hợp cụm dân cư được cấp điện có ít hơn 15 hộ gia đình (Hình 12). Nghiên cứu trường hợp thứ 2 dẫn chứng minh rằng: Khi các khu vực nông thôn được điện khí hóa càng xa đường dây truyền tải điện trung thế thì giải pháp mở rộng lưới điện quốc gia càng có chi phí tương đối cao hơn so với các giải pháp năng lượng tái tạo.

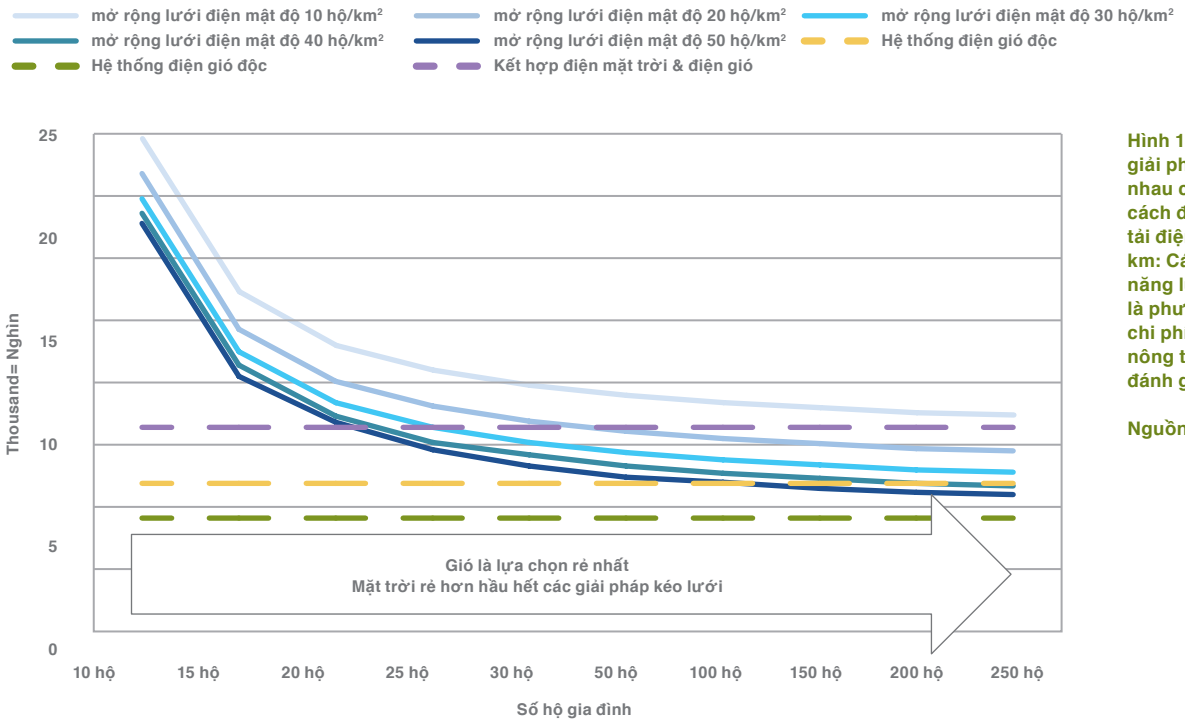


Hình 12: Chi phí của các giải pháp điện khí hóa khác nhau đối với trường hợp cụm dân cư cách đường dây truyền tải điện trung thế 10 km: tuabin gió độc lập tốc độ thấp (được sản xuất trong nước) là giải pháp có chi phí thấp nhất

Nguồn: Các tác giả

Trường hợp 3: Các cụm dân cư cách trạm điện trung thế hơn 20 km

Kết quả nghiên cứu Trường hợp thứ 3 đã khẳng định mức độ khả thi của các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập. Đây chính là các giải pháp tiết kiệm chi phí nhất để cấp điện cho các cụm dân cư ở khu vực nông thôn có địa hình tương tự như ở tỉnh Hà Giang. Như đã được khẳng định theo kết quả nghiên cứu Trường hợp 2, mở rộng lưới điện quốc gia là giải pháp có chi phí tương đối khá cao trong việc điện khí hóa các khu vực nông thôn cách xa các đường dây truyền tải điện trung thế hiện nay (Hình 13). Để cấp điện từ hệ thống lưới điện quốc gia cho hơn 200 hộ gia đình cách đường dây truyền tải điện trung thế hơn 20 km sẽ có mức chi phí khoảng 11.300 VNĐ/kWh) (với điều kiện giả định các cụm tiêu thụ điện ở mức cao có mật độ hơn 50 hộ/km 2). Chi phí cấp điện cho các khu vực như vậy sẽ tốn kém hơn (ở mức 17.445 VNĐ/kWh) đối với các khu vực có mật độ 10 hộ/km2. Các giải pháp kết hợp điện mặt trời và điện gió cũng có khả năng cạnh tranh chi phí tốt hơn so với giải pháp mở rộng lưới điện quốc gia đối với các cụm dân cư có mật độ hộ gia đình ở mức thấp.



Hình 13: Chi phí của các giải pháp điện khí hóa khác nhau cho các hộ gia đình cách đường dây truyền tải điện trung thế hơn 20 km: Các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập là phương thức tiết kiệm chi phí nhất để điện khí hóa nông thôn tại các tỉnh được đánh giá

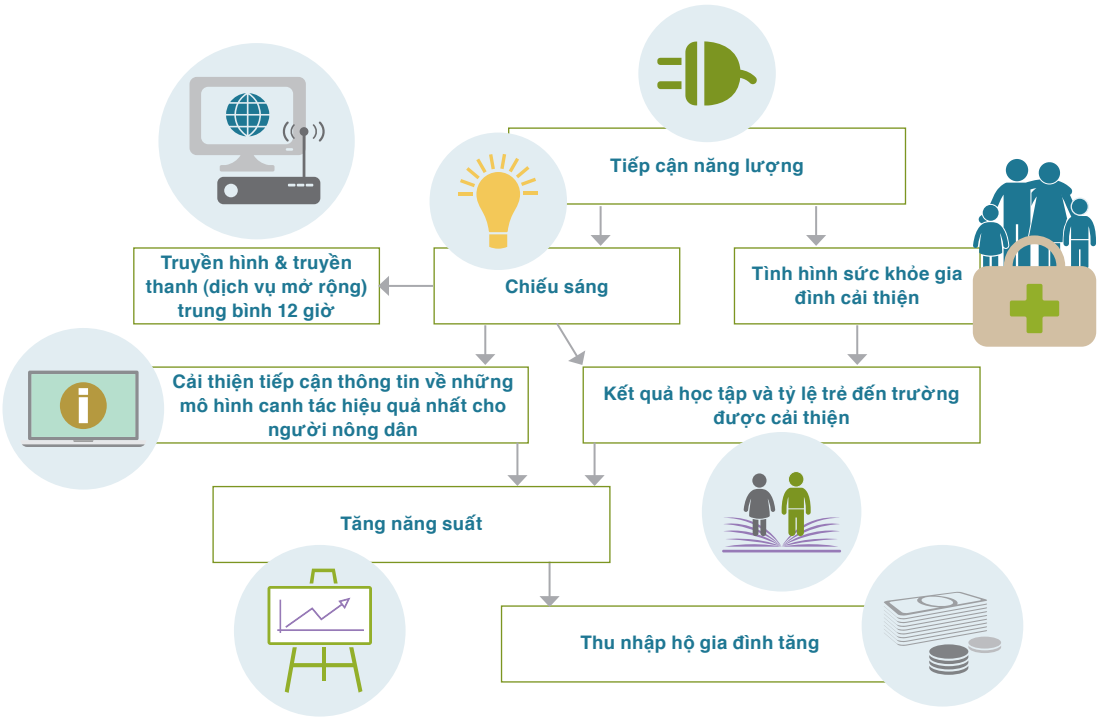
Nguồn: Các tác giả

3.2 Những tác động tích cực của việc điện khí hóa thông qua các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập đối với giáo dục, tiếp cận dịch vụ y tế và thu nhập tại khu vực nông thôn Việt Nam

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CHÍNH:

- Nhờ điều kiện chiếu sáng trong gia đình được cải thiện, trẻ em có thể tăng thời gian học bài, giúp cải thiện kết quả học tập.
- Các hộ gia đình ở vùng sâu vùng xa được hưởng lợi về mặt tài chính nhờ có thêm cơ hội tạo thêm thu nhập từ những dịch vụ giá trị gia tăng và tăng năng suất lao động trên đất nông nghiệp.

Đánh giá tập trung vào hai nội dung tạo ra giá trị cho người dân địa phương nhờ việc lắp đặt các hệ thống năng lượng tái tạo độc lập ở các khu vực nghiên cứu điển hình: Kết quả đánh giá có liên quan đến khả năng tiếp cận thông tin và được chiếu sáng. Theo kết quả tổng hợp từ các khảo sát thực địa, những kết quả theo trình tự dưới đây đã đạt được. Chi tiết trong Hình 14. Phân loại khảo sát đã xác định ba nhóm người đã được hưởng những tác động tích cực nhờ việc tiếp cận điện năng ở các khu vực xa xôi hẻo lánh ở Việt Nam. Đó là: các hộ gia đình, trẻ nhỏ và người nông dân.



Hình 14: Trình tự tạo ra giá trị cho người dân địa phương nhờ tiếp cận điện năng ở khu vực nông thôn Việt Nam

Nguồn: Các tác giả

Phần lớn các hộ gia đình được khảo sát ở khu vực được điện khí hóa thông qua hệ thống điện mặt trời độc lập đều cho biết con em của họ học hành tốt hơn, hiệu quả hơn vào buổi tối khi được tiếp cận điện năng; tỷ lệ trẻ đến trường và nhập học đã ở mức rất thấp khi chưa được tiếp cận điện năng và đã được cải thiện khi có điện sử dụng. Người nông dân có hệ thống điện mặt trời độc lập được lắp đặt tại nhà (dù công suất của hệ thống còn hạn chế) có thể cải thiện năng suất lao động do họ có thể sạc điện cho đài radio và điện thoại di động nên được tiếp cận với các dịch vụ mở rộng tốt hơn. Về mặt định tính, những người nông dân được khảo sát ở các khu vực nghiên cứu điển hình cho biết sản lượng nông sản của họ gia tăng và đã có "hiệu ứng lan tỏa" giúp thu nhập của hộ gia đình "tăng gấp đôi". Tương tự, điều kiện chiếu sáng trong các hộ gia đình được cải thiện (nhờ giảm phụ thuộc vào việc đốt củi, thắp nến hay sử dụng đèn dầu) nên sức khỏe trẻ em được cải thiện, số lần nhập viện của trẻ ở cơ sở y tế gần nhất cũng giảm. Thêm vào đó, kết quả khảo sát cũng cho thấy, sau khi được tiếp cận điện năng thông qua hệ thống điện mặt trời độc lập công suất thấp, các cơ sở y tế cấp xã được trang bị tốt hơn để phục vụ nhu cầu người bệnh vào buổi tối muộn trong ngày. Nhìn chung, do mức độ phân bố của các hộ gia đình chưa có điện sinh hoạt không đồng đều theo vị trí địa lý trên cả nước nên đánh giá ở quy mô toàn quốc chưa thể xác định được những lợi ích kinh tế-xã hội chủ yếu của việc điện khí hóa nông thôn thông qua các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập. Điều quan trọng nhất là sự cải thiện mức sống và các chỉ tiêu kinh tế-xã hội đều được ghi nhận và phù hợp ở mức độ thôn xã và điều này càng được ghi nhận rõ nét hơn ở cấp cụm dân cư tại các khu vực nông thôn.

Như đã trình bày trong nghiên cứu, đó là các trường hợp mà công nghệ hệ thống năng lượng tái tạo độc lập mang lại giải pháp điện khí hóa nông thôn chi phí thấp nhất (đặc biệt là ở những khu vực có mật độ tải thấp) và trong một số trường hợp cụ thể, giải pháp mở rộng lưới điện quốc gia lại có hiệu quả chi phí cao hơn. Mặc dù vậy, chi phí và hiệu quả của quá trình điện khí hóa đã bị trì hoãn trong một thời gian cũng cần được xem xét khi xác định tốc độ và động lực để áp dụng các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập ở khu vực nông thôn chưa có điện tại Việt Nam. Mặc dù vẫn chưa được đánh giá trong khảo sát nhưng nhà sản xuất tuabin điện gió của Việt Nam có thể cung cấp giải pháp để triển khai và tạo thêm giá trị cho người dân. Theo kết quả nghiên cứu, tuabin gió tốc độ thấp là giải pháp cấp điện chi phí thấp nhất cho các hộ gia đình nông thôn ở Việt Nam. Do vậy, cần tiến hành phân tích bổ sung về tiềm năng của công nghệ này để tạo thêm việc làm cho người lao động có "trình độ kỹ thuật" ở khu vực nông thôn.

4. Tạo môi trường thuận lợi cho tiếp cận điện năng chi phí thấp tại Việt Nam

Nghiên cứu trong khuôn khổ dự án COBENEFITS này cho thấy các hệ thống năng lượng tái tạo độc lập là giải pháp tiết kiệm chi phí nổi trội để cấp điện cho các khu vực vẫn chưa có điện ở Việt Nam. Các hệ thống như vậy có thể tăng cường lợi ích tạo ra giá trị cho người dân địa phương của khi các cộng đồng dân cư nông thôn được tiếp cận điện năng. Theo kết quả phân tích xã hội-kỹ thuật, hệ thống tuabin điện gió độc lập tốc độ thấp là giải pháp điện khí hóa tiết kiệm chi phí nhất cho các khu vực được đánh giá (với chi phí LCOE ở mức 9.087 VNĐ/kWh), tiếp đó là các hệ thống điện mặt trời độc lập (chi phí LCOE là 11.873 VNĐ/kWh) mặc dù giải pháp mở rộng lưới điện quốc gia có khả năng cạnh tranh về giá hơn đối với các cụm hộ dân quy mô lớn. Tính khả thi kinh tế của các giải pháp điện khí hóa nông thôn thay thế này cần được chứng minh trong vòng năm năm tới để hoàn thành mục tiêu của Chính phủ là 100% khu vực nông thôn sẽ được điện khí hóa đến năm 2025. Do vậy, để có được sự đồng tình ủng hộ cần thiết của xã hội, qua đó giúp thúc đẩy những lợi ích tăng thêm giá trị cho người dân địa phương có được nhờ tiếp cận điện năng thông qua các giải pháp tiết kiệm chi phí nhất ở quy mô nhỏ tại khu vực nông thôn sẽ đòi hỏi phải xây dựng và triển khai các chính sách có hiệu lực kết hợp vai trò của khu vực tư nhân và các lĩnh vực phát triển.

Do mức thu nhập thấp ở khu vực nông thôn, người tiêu thụ điện được cung cấp từ lưới điện quốc gia thường được Chính phủ trợ cấp ở cấp Nhà nước thông qua các cơ chế khác nhau. Tuy nhiên, đây không phải là giải pháp điện khí hóa nông thôn có chi phí thấp nhất. Do vậy, bằng cách áp dụng các cơ chế tương tự cho những giải pháp điện khí hóa thay thế thì có thể gỡ bỏ gánh nặng chi phí ban đầu tưởng chừng "ở mức cao" có thể sẽ đặt lên vai người sử dụng điện được cấp từ các hệ thống điện độc lập.

Các cơ quan Chính phủ và các nhà hoạch định chính sách có thể làm gì để tối đa hóa những lợi ích của tiếp cận điện năng thông qua năng lượng tái tạo và điện khí hóa nông thôn ở Việt Nam?

Làm cách nào để các bên liên quan có thể gia tăng những lợi ích kinh tế-xã hội của việc xây dựng hệ thống năng lượng tái tạo cácbon thấp, đồng thời tạo điều kiện cho chuyển dịch năng lượng công bằng?

Dựa trên kết quả nghiên cứu và nội dung thảo luận liên quan với các đối tác chính trị, đối tác kiến thức trong các Hội nghị bàn tròn của dự án COBENEFITS, các bên sẽ cân nhắc thảo luận những nội dung sau: điều kiện có thể xây dựng và triển khai chính sách, quy định nhằm tối đa hóa những lợi ích của điện khí hóa nông thôn trong công cuộc chuyển dịch sang ngành điện giảm cường độ cácbon.

Lồng ghép các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập trong quy định, quy hoạch, chương trình quốc gia như giải pháp ưu tiên nhằm thúc đẩy tiếp cận năng lượng cho các khu vực xa xôi, hẻo lánh

Các giải pháp năng lượng tái tạo là lựa chọn thay thế phù hợp, mang lại hiệu quả chi phí cao so với giải pháp hòa thêm điện năng vào lưới điện quốc gia để cấp điện cho khu vực và người dân nông thôn. Cần gắn nhiệm vụ đện khí hóa thông qua các giải pháp hệ thống năng lượng tái tạo độc lập với các chỉ số kinh tế-xã hội cụ thể để thúc đẩy kế hoạch tăng cường tiếp cận điện năng trong các văn bản chính trị và pháp lý. Nghiên cứu của Park et al. (2018) đã chỉ rõ phương pháp tiếp cận điển hình để hoạch định cho hệ thống năng lượng tái tạo độc lập. Một trong những cơ hội để ưu tiên quy hoạch hệ thống năng lượng tái tạo độc lập ở khu vực nông thôn tại Việt Nam là nội dung quy định quá trình rà soát bộ tiêu chí quốc gia về xã nông thôn mới (theo Quyết định số 1980/QĐ-TTg). Do vậy, các nhà hoạch định chính sách, đặc biệt là các nhà hoạch định chính sách cấp tỉnh, cần tận dụng cơ hội theo quy định tại Quyết định trên để lồng ghép các giải pháp điện khí hóa thông qua hệ thống năng lượng tái tạo độc lập như giải pháp ưu tiên trong kế hoạch xây dựng khuôn khổ pháp lý đang được tiến hành nhằm phát triển ngành điện hoặc

trong quá trình rà soát quy hoạch phát triển điện lực 8 (Quy hoạch điện 8).

Điều chỉnh các giải pháp năng lượng tái tạo cho phù hợp với tình hình địa phương, giúp địa phương có khả năng tự cung điện

Cụm từ "khu vực xa xôi, hẻo lánh tại Việt Nam" bao gồm các địa hình đa dạng với đặc điểm môi trường độc nhất, cộng đồng và các hộ dân ở các khu vực này cũng rất đa dạng. Do vậy, nhu cầu tiếp cận điện năng cũng theo đổi theo các khu vực dân cư này. Do nhu cầu đa dạng nên các giải pháp kỹ thuật có thể điều chỉnh theo điều kiện riêng và có khả năng chuyển giao phù hợp với tình hình địa phương là vô cùng cần thiết. Để xây dựng các giải pháp được điều chỉnh phù hợp với nhu cầu riêng của các khu dân cư và người dân, việc thu thập, đánh giá dữ liệu có được từ các hộ gia đình ở địa phương là rất quan trọng. Đồng thời cần bổ sung cả phân tích chi phí-lợi ích cụ thể cho khu dân cư có tính đến các động lực phát triển kinh tế-xã hội và nét riêng biệt của các khu vực: Các khu vực nông thôn chủ yếu dựa vào hoạt động nông nghiệp chắc chắn có mục tiêu phát triển khác biệt so với khu dân cư ở khu vực nông thôn chú trọng phát triển du lịch. Những điểm riêng biệt của các khu vực trên cả nước cần được tính đến. Do vậy, cần tiến hành đào tạo cho các chuyên gia phụ trách thuộc cơ quan Nhà nước cấp tỉnh và địa phương, giúp họ có khả năng tiến hành đánh giá cần thiết nhu cầu và phân tích chi phí-lợi ích một cách hiệu quả.

Tính giá thành của các giải pháp và dịch vụ hệ thống điện độc lập: trợ giá chéo cho người tiêu dùng

Quy định giá điện được coi là một hàng hóa xã hội tại Việt Nam nên Chính phủ luôn tìm cách để việc tiếp cận điện năng có chi phí phù hợp thậm chí với cả các thành phần xã hội có điều kiện kinh tế khó khăn nhất. Chính phủ đã đưa ra nhiều hình thức trợ giá để thực hiện điều này. Người tiêu thụ điện được cấp từ lưới điện quốc gia tập trung tại khu vực nông thôn được Chính phủ trợ giá điện nhằm giữ biểu giá điện ở mức rất thấp và người dân có thể chi trả. Tuy nhiên, lợi ích này có thể không được áp dụng với các dự án phát triển hệ thống năng lượng tái tạo độc lập của khu vực tư nhân cho dù người tiêu thụ cuối cùng có thể thuộc nhóm có điều kiện bất lợi tương đương về mặt kinh tế-xã hội. Các dự án sẽ chịu mức chi phí đơn vị cao hơn đối với điện được cung cấp từ các hệ thống độc lập nếu việc điện khí hóa nông thôn chỉ do khu vực tư nhân thực hiện. Do vậy, chúng tôi kiến nghị, đối với các giải pháp phát triển hệ thống năng lượng tái tạo độc lập có chi phí cấp điện tương đương với chi phí của điện lưới quốc gia (như đã chứng minh trong nghiên cứu), Chính phủ nên đưa ra quy định cấp tỉnh để áp dụng các cơ chế trợ giá chéo cho người sử dụng điện từ hệ thống năng lượng tái tạo độc lập, giúp đảm bảo công bằng về giá điện. Điều này sẽ không chỉ giúp nguồn cung điện ổn định, có chất lượng thông qua mức giá điện không hòa lưới điện quốc gia phù hợp điều kiện kinh tế của người dân mà còn giúp thực hiện mục tiêu chuyển dịch sang các nguồn năng lượng sạch của Chính phủ.

Phát triển kỹ năng tay nghề tại địa phương để duy trì tăng trưởng

Việc đảm bảo các giải pháp năng lượng tái tạo có thể vận hành tốt về lâu dài vẫn còn là một thách thức ở các khu vực vùng sâu vùng xa của Việt Nam. Ở các khu vực khó tiếp cận, rất ít người ở địa phương có khả năng sửa chữa, bảo trì các thiết bị năng lượng tái tạo; các nhà phát triển dự án thường không tính đến việc xây dựng năng lực cho người dân địa phương để phục vụ công tác vận hành, bảo trì khi lên kế hoạch cho các dự án phát triển hệ thống NLTT độc lập. Việt Nam vẫn chưa khai thác tiềm năng sử dụng trực tiếp lao động tại địa phương nhờ các dự án phát triển hệ thống NLTT độc lập, đặc biệt là các tuabin điện gió tốc độ thấp được sản xuất ngay tại địa phương ở các cộng đồng sử dụng điện. Cơ hội tạo công ăn việc làm trực tiếp trong chuỗi giá trị năng lượng tái tạo ở địa phương sẽ được thúc đẩy thông qua hoạt động phối hợp hiệu quả giữa các trường kỹ thuật trong nước và khối tư nhân đối với các dự án đã được lên kế hoạch. Điều này sẽ hỗ trợ đáng kể cho việc "nội địa hóa" ngành, do đó, giúp tăng khả năng kiến tạo việc làm và chuyển giao kỹ năng.

Nếu các giải pháp phát triển hệ thống NLTT độc lập sẽ tăng trưởng, mở rộng tại Việt Nam thì sẽ cần các kỹ thuật viên lành nghề đảm nhận công tác vận hành, bảo trì các nhà máy như vậy, đồng thời sẽ có cả nhu cầu đối với nhân viên thu tiền điện. Do vậy, cần phải đưa ra yêu cầu về các chương trình phát triển kỹ năng để tạo cơ hội việc làm ngay tại địa phương ở các khu vực dân cư. Yêu cầu những người chịu trách nhiệm xây dựng dự án đảm bảo chuyển giao kỹ năng cho người dân địa phương sẽ đảm bảo luôn sẵn có lực lượng lao động đạt yêu

cầu ngay tại địa phương có thể khắc phục sự cố, đảm bảo hệ thống vận hành thông suốt. Do tác động lan tỏa, có thể thu nhập từ hoạt động bảo trì sẽ gián tiếp hỗ trợ cho các giải pháp năng lượng tái tạo trong cộng đồng dân cư khu vực nông thôn, đặc biệt, đây sẽ là nguồn kiến tạo việc làm ngay tại địa phương.

Củng cố năng lực, nhận thức cho cơ quan quản lý cấp tỉnh và địa phương, xác định rõ những năng lực cần có

Mạng lưới các cơ quan, chuyên gia, cơ quan chính phủ đủ năng lực là rất cần thiết nhằm đảm bảo tiếp cận năng lượng ở khu vực vùng sâu vùng xa thông qua các giải pháp phát triển hệ thống năng lượng tái tạo độc lập. Cần xác định rõ nghĩa vụ, trách nhiệm của các cơ quan quản lý địa phương và cấp tỉnh trong việc triển khai các giải pháp hệ thống NLTT độc lập và cải thiện tiếp cận năng lượng cho người dân địa phương ở phạm vi toàn quốc. Quá trình hoạch định, phối hợp giữa các cơ quan, đơn vị cần được nêu rõ trong các hướng dẫn, chỉ tiêu đối với các cơ quan cấp tỉnh và địa phương do các Bộ Công thương, Khoa học và Công nghệ, Thông tin và Truyền thông quy định. Các cơ quan quản lý cấp tỉnh và địa phương (đặc biệt là các Sở Công Thương và Khoa học và Công nghệ tại các địa phương) cần được đào tạo nhằm xây dựng năng lực cho các đơn vị, nâng cao nhận thức về các giải pháp hệ thống NLTT độc lập. Các cơ quan này cũng cần được trao quyền ở mức độ phù hợp nhằm đảm bảo khả năng triển khai hiệu quả các giải pháp đó. Những giải pháp xây dựng năng lực đó sẽ đòi hỏi tăng cường đào tạo về các nội dung cụ thể như phổ biến thông tin, trao đổi với người dân địa phương, xây dựng các chương trình quản lý các bên liên quan hiệu quả và phương thức thúc đẩy triển khai hiệu quả.

Tài liệu tham khảo

Baker, Shalanda H. "Mexican Energy Reform, Climate Change, and Energy Justice in Indigeno Communities." *Natural Resources Journal* 56 (2016). 369–390.

Bertheau, Paul, Ayobami S. Oyewo, Catherina Cader, Christian Breyer, and Philipp Blechinger. "Visualizing National Electrification Scenarios for Sub-Saharan African Countries." *Energies 10*, 1899 (2017). DOI: 10.3390/en10111899.

Bhuiyan, M.M.H., M.Ali Asgar, R.K. Mazumder, and M. Hussain. "Economic Evaluation of a Stand-Alone Residential Photovoltaic Power System in Bangladesh." *Renewable Energy* 21, no. 3 (2000). 403–410.

Contejean, Arthur, and Louis Verin. *Making Mini-Grids Work: Productive Uses of Electricity in Tanzania:* IIED Working Paper. London: IIED, 2017. https://pubs.iied.org/16632IIED/

Decision 1208/QD-TTg. *Master Plan on Power Development in the 2011–2020 Period, Vision to 2030.* Electricity Development Master Plan VII. Government of Vietnam, 21 July 2011.

Decision 1393/QD-TTg. *Vietnam Green Growth Strategy.* Government of Vietnam, September 2012.

Decision 18/2008/QĐ-BCT. *On the Regulation on the Avoided Costs and Sample Electricity Contract Applied for Small RE Power Plants.* Government of Vietnam, 18 July 2008.

Decision 31/2014/QĐ-TTg. *On Mechanisms to Support the Development of Power Generation Projects Using Solid Waste in Vietnam.* Government of Vietnam, 5 May 2014.

Decision 428/QD-TTg. *Revised Master Plan on Power Development in the 2011–2020 Period, Vision to 2030.* Revised Electricity Development Master Plan VII. Government of Vietnam, 18 March 2016.

Decision 8217/QD-BCT. *Master Plan on RE Development Northern Midland, Vision to 2020.* Government of Vietnam.

Decision 1980/QĐ-TTg. *Promulgation of the National Criteria on New Rural Communities in the Period 2016–2020 Vision to 2030.* Government of Vietnam, 28 December 2012.

Decision 1855/QD-TTg. *National Energy Development Strategy up to 2020 with Vision to 2050.* Government of Vietnam, 27 December 2007.

Decision 2139/QD-TTg. *National Strategy on Climate Change Adaptation.* Government of Vietnam, 5 December 2011.

Energy Analyses (EA) and DHI GRAS. *Macroeconomic Cost-Benefit Analysis for Renewable Energy Integration.* Hanoi: Danish Energy Agency, 2017.

IASS 2017a. *Mobilizing the Co-Benefits of Climate Change Mitigation: Connecting Opportunities with Interests in the New Energy World of Renewables – IASS Working Paper.* Potsdam: IASS, 2017. http://publications.iass-potsdam.de/pubman/item/escidoc:2348917:7/component/escidoc:2666888/IASS_Working_Paper_2348917.pdf

--- 2017b. *Mobilizing the Co-Benefits of Climate Change Mitigation.* COBENEFITS Impulse (Policy Paper). Potsdam: IASS, 2017. http://publications.iass-potsdam.de/pubman/item/escidoc:2892889:9/component/escidoc:2892890/IASS_COBENEFITS%20Impulse_2892889.pdf

Helgenberger, Sebastian, Martin Jänicke, and Konrad Gürtler. "Co-benefits of Climate Change Mitigation." In *Climate Action. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*, edited by Walter Leal Filho, A. Azul, L. Brandli, P. Özuyar, and T. Wall. Cham: Springer, 2017. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71063-1

HOMER Energy. "Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources (HOMER)." Accessed on 6 August 2018. https://www.homerenergy.com/index.html

IEVN. *Power Development Plan of Quang Binh Province for 2016–2025 Period with Outlook to 2035.* Vietnam Institute of Energy, 2017.

NREL. "RE Data Explorer." National Renewable Energy Laboratory. Accessed on 10 August 2018. https://www.re-explorer.org/launch.html.

Phan, Thanh Tùng, Chi Mai Vũ, and Angelika Wasielke. *Status of Wind Power Development and Capacity of Financing Supply for Wind Power Projects in Vietnam.* Hanoi, 2012.

Phung, Duc Tung, Nguyen Viet Cuong, Nguyen Cao Thinh, and Nguyen Thi Nhung. *Ethnic Minorities and Sustainable Development Goals: Who Will be Left Behind? – Results from Analyses of the Survey on the Socio-Economic Situation of 53 Ethnic Minorities in 2015.* Funded by Irish Aid. Hanoi: CEMA/UNDP, 2016. https://www.undp.org/content/dam/vietnam/docs/Publications/Final%20report%20on%20the%20Overview%20of%20socio-economic%20status%20of%2053%20ethnic%20minorities%20E.pdf

Park, Sang Chul, Manh Hung Do, Viet Hung Nguyen, Phuong Thu Nguyen T., Kim Thoan Ngo, and Tung Lam Doan. *New Rural Development and Hierarchical Governance in Vietnam.* 2018. https://www.researchgate.net/publication/329058920_New_Rural_Development_and_Hierarchical_Governance_in_Vietnam.

Technical University of Denmark. "Global Wind Atlas 2.0." https://globalwindatlas.info (accessed on 10 August 2018).

Vietnam Electricity (EVN). *Annual Report 2017.* Hanoi: Vietnam Electricity, 2017. https://en.evn.com.vn/d6/news/Annual-Report-2017-6-13-839.aspx

Vietnam Institute of Industrial and Trade Policy and Strategy. *Power Development Plan of Ha Giang Province for 2016–2025 Period with Outlook to 2035.* Vietnam Institute of Industrial and Trade Policy and Strategy, 2018.

World Bank. *Wind Resource Atlas of Vietnam.* New York: World Bank, 2010.

Danh mục từ viết tắt

BOT	Xây dựng – Vận hành – Chuyển giao
EVN	Tập đoàn Điện lực Việt Nam
HOMER	Phần mềm tối ưu nhiều nguồn năng lượng kết hợp.
IPP	Nhà sản xuất điện độc lập
LCOE	Chi phí sản xuất điện quy dẫn
MV line	Đường dây trung thế
O&M	O&M: Vận hành & Bảo dưỡng

COBENEFITS

COBENEFITS
Kết nối cơ hội kinh tế xã hội của năng lượng tái tạo tới chiến lược giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu

COBENEFITS phối hợp với các cơ quan nhà nước và đối tác tri thức của nhiều quốc gia trên thế giới, bao gồm Đức, Ấn Độ, Châu Phi, Việt Nam và Thổ Nhĩ Kỳ nhằm giúp này sớm huy động các đồng lợi ích tại mỗi quốc gia. Dự án chung tay với các nỗ lực của NDCs với tham vọng thực hiện Thỏa thuận Parí và chương trình mục tiêu phát triển bền vững 2030 (SDGs). COBENEFITS tạo điều kiện học tập và nâng cao năng lực giữa các nhà hoạch định chính sách, đối tác tri thức và các bên liên quan thông qua một loạt các hoạt động kết nối: đánh giá đồng lợi ích cụ thể theo quốc gia, đào tạo trực tuyến và trực tiếp, và các phiên đối thoại chính sách về việc kích hoạt môi trường chính trị và khắc phục rào cản để nắm bắt các đồng lợi ích.

Liên hệ

Đầu mối liên lạc của dự án COBENEFITS tại Việt Nam
Bà Ngụy Thị Khanh và bà Nguyễn Thị Mai Dung,
Trung tâm Phát triển Sáng tạo Xanh (GreenID)
ntkhanh@greenidvietnam.org.vn, nmdung@greenidvietnam.org.vn

Giám đốc dự án COBENEFITS
Ông Sebastian Helgenberger,
Viện Nghiên cứu Cao cấp về Phát triển Bền vững (IASS)

DOI: 10.2312/iass.2019.030

www.cobenefits.info

@IKI_COBENEFITS

CC BY SA

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE (IKI)