

Nghiên cứu, điều tra, khảo sát và đánh giá các hệ thống phát điện kết hợp các dạng năng lượng tái tạo cho cụm dân cư ở vùng ngoài lưới điện quốc gia

*Phạm Hồng Vân - Kỹ sư, nghiên cứu viên chính
Viện Năng lượng, Bộ Công Thương*

Tóm tắt

Việc ứng dụng công nghệ năng lượng tái tạo (NLTT)Baiba để đáp ứng nhu cầu sử dụng năng lượng với quy mô nhỏ ở những khu vực không thể kết nối được với lưới điện ở nhiều nước trên thế giới đã phát triển mạnh và đạt được hiệu quả rất cao. Ở Việt Nam, có nhiều đơn vị tham gia nghiên cứu trong lĩnh vực này nhưng hầu hết các dự án ứng dụng đều chưa mang lại kết quả mong muốn. Tính chất biến đổi thất thường của các nguồn NLTT dẫn đến việc cung cấp năng lượng không ổn định trong hệ thống NLTT, hệ thống kết hợp các nguồn NLTT có thể khắc phục được phần nào nhược điểm này. Chính vì vậy, việc nghiên cứu, điều tra, khảo sát và đánh giá hiện trạng, tính hiệu quả, tính hợp lý của các hệ thống phát điện kết hợp các dạng NLTT cho cụm dân cư ở vùng ngoài lưới điện quốc gia, để từ đó rút ra được các yếu tố thành công quan trọng cho các ứng dụng của hệ thống kết hợp và nhìn nhận lại cách thực hiện triển khai ứng dụng hệ thống kết hợp các dạng NLTT cấp điện cho cụm dân cư ngoài lưới điện quốc gia.

1. Đặt vấn đề

Theo tổ chức Liên Hợp quốc (UNDP) phát động, không thể phát triển mà không có điện và không thể giải quyết được vấn đề nghèo đói một cách bền vững nếu không quan tâm chú ý đúng mức tới các dịch vụ năng lượng. Các nguồn NLTT là một lựa chọn thuận lợi cho cung cấp năng lượng nông thôn vùng sâu, vùng xa.

Các dạng công nghệ NLTT thường được áp dụng: Điện mặt trời thông qua sử dụng pin mặt trời (PV) quy mô hộ gia đình và quy mô cụm hộ gia đình, tua bin gió phát điện cỡ nhỏ, hầm khí sinh học (KSH) ở quy mô trang trại có lắp đặt thêm máy phát điện để cung cấp điện tự dùng cho trang trại (công trình có thể tích từ $50 \div 200\text{m}^3$).

Ở Việt Nam hiện nay, mô hình quản lý vận hành những dự án điện NLTT ngoài lưới đã được nghiên cứu xây dựng một cách hoàn thiện trong báo cáo “Mô hình thể chế đối với các dịch vụ NL cộng đồng”, được soạn thảo bởi nhóm chuyên gia tư vấn vào tháng 3/2007 của chương trình NL nông thôn Việt Nam - Thụy Điển.

Mặc dù đã có nhiều dự án ứng dụng hệ thống kết hợp các dạng NLTT cấp điện cho cụm dân cư ngoài lưới điện quốc gia, nhưng chưa có đề án nào tổng kết phân tích đánh giá tính phù hợp việc ứng dụng các hệ thống kết hợp này đối với từng vùng ở Việt Nam. Còn việc thực hiện chuyển giao các dự án hệ thống kết hợp cho cơ sở chịu trách nhiệm vận hành và việc quản lý dự án trong suốt tuổi đời của nó đã được xác định và mô tả rõ trong “Mô hình thể chế”, với sự cân nhắc một cách nghiêm túc mọi khía cạnh liên quan đến hệ thống luật pháp hiện hành của Việt Nam, cũng chưa được tổng kết đánh giá tính đúng đắn và phù hợp. Vì vậy, cần thiết phải thực hiện điều tra, khảo sát và đánh giá các hệ thống kết hợp NLTT đã áp dụng ở Việt Nam trong thời gian qua.

2. Thực trạng hoạt động và hiệu quả của các dự án NLTT

Tóm tắt thực trạng hoạt động của một số dự án NLTT đã ứng dụng ở Việt Nam

TT	Tên hệ thống	Quy mô công suất	Tình trạng hoạt động	Cơ quan quản lý vận hành
1	Hệ thống Pin mặt trời + máy phát diesel ở xóm Mừng (Hoà Bình)	-Tr 1: PV 6,48kWp + diesel 8,5kVA -Tr 2: PV 2,16kWp + diesel 2,0kVA	Bắt đầu vận hành từ ngày 01/09/2011 đến cuối năm 2012 bắt đầu hỏng bộ Inverter, sau đó đến ắc quy. Đến tháng 3/2013 thì ngừng hoạt động.	05 người dân địa phương được đào tạo để quản lý vận hành.
2	Hệ thống Pin mặt trời xã Thượng Trạch (Quảng Bình)	PV 11,07kWp + diesel 11kVA	Bắt đầu vận hành từ ngày 16/12/2010. Hiện tại, hệ thống vẫn đang hoạt động nhưng mỗi tối chỉ sử dụng được một giờ là ắc quy cạn kiệt.	Đồn biên phòng 593 Cà Roòng.
3	Hệ thống pin mặt trời + thủy điện nhỏ ở xã Trang huyện Đăk Đoa (Gia Lai)	PV 100kWp + TĐN 25kW	- Từ năm 1999 - 2004, công trình vận hành độc lập, không hòa lưới quốc gia. - Năm 2004, hoà lưới điện, đến năm 2009 hỏng bộ Inverter, đã có sửa chữa nhưng không có kết quả. Hiện tại hệ thống ngừng hoạt động.	05 công nhân Điện lực Gia Lai
4	Hệ thống Pin mặt trời + tua bin gió ở làng Kongu 2 (Kon Tum)	PV 6,75kWp + Gió 1,8kW	Tháng 10/2000 bắt đầu vận hành. Sau khoảng 3 năm hệ thống bắt đầu hoạt động không hiệu quả sau đó ngừng cấp điện. Năm 2011, thiết bị trạm điện được chuyển giao cho Trường ĐHBK Đà Nẵng phục vụ công tác nghiên cứu, giảng dạy.	Hệ thống vận hành tự động không có cán bộ chuyên trách trông nom
5	Hệ thống tua bin gió + máy phát diesel ở huyện đảo Bạch Long Vĩ (Hải Phòng)	Gió 800kWp + diesel 800kW	Tháng 12/2004, hệ thống đưa vào vận hành. Tháng 6/2006, hệ thống điều khiển của trạm bị hỏng, tua bin gió không hoạt động. Đến tháng 10/2009, cơn bão số 10 tràn qua đảo và quét đổ tua bin gió, hiện tại chưa được khôi phục lại.	Tổng đội Thanh niên xung phong Hải Phòng
6	Hệ thống Pin mặt trời + máy phát diesel ở Bãi Hương (Quảng Nam)	PV 28,8 kWp + diesel 5,5kW và 15kW	Tháng 01/2010, hệ thống đưa vào vận hành, được 3 tháng thì ắc quy bị trục trặc và được thay thế những bình hỏng và hệ thống lại vận hành. Sau một thời gian ngắn, hệ ắc quy bị hỏng hoàn toàn, vì vậy ban ngày hệ thống cấp điện bằng PV không có ắc quy tích trữ, buổi tối chạy máy phát diesel. Tháng 8/2012, hệ thống ngừng hoạt động hoàn toàn.	05 người (người địa phương) đã được đào tạo trong thời gian 3 tháng
7	Hệ thống Pin mặt trời + Tua bin gió + Hầm KSH tại đảo Mê Tĩnh Gia (Thanh Hoá)	PV 4,9 kWp + gió 1kW+ biogas 20m ³ và máy phát biogas 2kW	Tháng 10/2012, hệ thống đưa vào vận hành, chỉ có PV và tua bin gió hoạt động, còn biogas không hoạt động do không đủ nguyên liệu và nước	Đơn vị bộ đội đảo Hòn Mê
8	Hệ thống Pin mặt trời + Tua bin gió tại Bãi Làng (Quảng Nam)	PV 1,16 kWp + gió 1,5kW	Đầu năm 2012, hệ thống đưa vào vận hành, và hiện nay vẫn đang hoạt động.	Hệ thống vận hành tự động không có cán bộ chuyên trách trông nom
9	Hệ thống tua bin gió + Diesel tại đảo Phú Quý (Bình Thuận)	Gió 6MW + Diesel: 3MW; phụ tải: Pmax: ~ 2MW, Pmin: ~ 0,76MW.	Tháng 5/2012, điện gió đầu nối vào lưới điện trên đảo. Hệ thống hỗn hợp Diesel - Gió đã chính thức vận hành thương mại từ ngày 24/08/2012. Kể từ khi đi vào hoạt động cuối tháng 8/2012 đến đầu năm 2013, từng xảy ra sự cố trên dưới 20 lần gây nguy cơ rã lưới.	Điện lực Phú Quý + Công ty TNHH một thành viên NLTT Điện lực Dầu khí Việt Nam.

Tình trạng các dự án ứng dụng các hệ thống kết hợp các nguồn NLTT để cấp điện cho vùng ngoài lưới có thể được đánh giá như sau:

- Hầu hết là các dự án tài trợ, một số dự án có nguồn đối ứng của địa phương với tỉ lệ phần trăm $\leq 20\%$.
- Hầu hết các dự án đều không có nguồn kinh phí để vận hành bảo dưỡng.
- Không có cán bộ kỹ thuật được đào tạo theo dõi dự án. Cán bộ quản lý, vận hành và bảo dưỡng chỉ được đào tạo trong thời gian ngắn để biết cách đóng mở hệ thống và họ không được hưởng lương.
- Không có vật tư, phụ kiện sửa chữa, dụng cụ để phục vụ cho công việc thay thế và khắc phục các lỗi nhỏ.
- Hầu hết các hệ thống được tính toán thiết kế có quy mô công suất thường không đáp ứng đủ nhu cầu sử dụng điện của các hộ tiêu thụ.
- Một số dự án khi thiết kế, lựa chọn thiết bị chưa đồng bộ, chưa phù hợp, độ tin cậy không cao hoặc chưa đủ các thiết bị phụ trợ bảo vệ, dẫn đến tính ổn định của hệ thống không đảm bảo.
- Một số dự án khi thiết kế đều có nguồn máy phát diesel dự phòng, nhưng khi các nguồn NLTT có sự cố không phát điện thì nguồn diesel cũng không chạy để bù sự thiếu hụt vì không có kinh phí mua nhiên liệu dầu diesel. Các dự án đó đều không thu tiền điện của các hộ tiêu thụ, các máy phát diesel có đầu tư nhưng lại để không sử dụng vận hành, rất lãng phí.
- Một số dự án lựa chọn địa điểm mà chỉ hai ba năm sau điện lưới đã kéo đến, gây nên tổn thất đầu tư rất lãng phí.
- Ý thức của người sử dụng không tuân thủ theo quy định đã được hướng dẫn đề ra.
- Đơn vị xây dựng và phát triển dự án không có trách nhiệm sau khi dự án đi vào hoạt động và sự làm ngơ của chính quyền địa phương nơi hưởng lợi của dự án.
- Trong quá trình hoạt động, Ban quản lý đã không thực hiện đúng, không tuân thủ đúng theo quy trình kỹ thuật gây nên các sự cố và không hiệu quả của các hệ thống.

3. Đánh giá tác động của các hệ thống kết hợp

Tiêu chí và các chỉ số để đánh giá các công nghệ năng lượng

Khía cạnh	Tiêu chí	Các chỉ số	Tỉ trọng
Sinh thái	Bảo vệ môi trường	Phát thải khí nhà kính mỗi kWh	0,3
		Phát thải các chất ô nhiễm không khí cho mỗi kWh	0,3
	Bảo vệ tài nguyên	Tiêu thụ các nguồn không bền vững	0,3
	Giảm tiếng ồn	Ô nhiễm tiếng ồn	0,1
Các vấn đề Kinh tế - xã hội	Các vấn đề kinh tế - xã hội tổng thể	Khả năng thích ứng và sự đồng thuận	0,2
		Khả năng tham gia và trao quyền	0,1
		Tiềm năng phát triển kinh tế	0,4
	Các lợi ích riêng về kinh tế- xã hội	Tác dụng việc làm	0,2
		Tác động đến sức khỏe	0,1
Các vấn đề Kinh tế	Chi phí và biểu giá thấp	Chi phí đầu tư cho một W	0,2
		Chi phí cho sản xuất cho một kWh	0,3
	Bảo dưỡng	Các yêu cầu bảo dưỡng	0,25
	Độc lập về kinh tế	Mức độ phụ thuộc nhập khẩu và mức độ tự cung cấp của khu vực	0,1
		An ninh cung cấp	0,1
Tiềm năng tương lai	Mức độ cải thiện kiến thức	0,05	

Việc đánh giá hệ thống kết hợp so với các giải pháp khác được thực hiện với một bộ chỉ số được thể hiện trong bảng trên, có thể so sánh theo ba khía cạnh của phát triển bền vững, đó là: các vấn đề sinh thái, kinh tế-xã hội và kinh tế. Bộ chỉ số này được sử dụng để tổng hợp các thông tin

liên quan đến nhau về mức độ bền vững của hệ thống cho cả người ra quyết định và người được hưởng lợi.

Việc phân tích tác động hệ thống kết hợp được thực hiện trong điều kiện tương đối chung chung. Để ứng dụng hệ thống kết hợp trong thực tế, các tác động về sinh thái và kinh tế-xã hội cần phải được điều tra cụ thể. Từ các phân tích cho thấy, khả năng cạnh tranh về tài chính với các giải pháp điện khí hóa nông thôn không tập trung là một vấn đề lớn, và liệu hệ thống kết hợp có thực sự tác động tích cực đến khía cạnh sinh thái và kinh tế - xã hội hay không, việc cân bằng các vấn đề này để đạt được một hệ thống kết hợp tối ưu là rất quan trọng.

Những vấn đề cần đặt ra là: Hệ thống kết hợp có phải là một giải pháp bền vững cho điện khí hóa nông thôn? Những gì thích hợp cho các hệ thống kết hợp và trong trường hợp nào thì chúng được thực hiện?

Giải đáp các vấn đề này, có hai khả năng khác nhau được thể hiện:

1 . Thứ nhất, lợi thế quan trọng nhất của hệ thống kết hợp so với các hệ thống khác là cung cấp một tiềm năng phát triển kinh tế. Đối với khu vực tiềm năng có thể phát triển sản xuất, thì mới nên ứng dụng hệ thống kết hợp để cấp điện. Còn ở những khu vực nông thôn, nơi không có nhu cầu để phát triển sản xuất và không yêu cầu cấp điện liên tục, thì hệ thống kết hợp không thực sự thích hợp để áp dụng vì không khai thác được triệt để tiềm năng của hệ thống.

Tổng mức đầu tư cho hệ thống kết hợp là khá cao và hệ thống khá phức tạp, vì vậy hệ thống kết hợp được coi là không phù hợp cho xóa đói giảm nghèo cho những người nghèo nhất như các hệ thống khác.

2 . Thứ hai, hệ thống kết hợp quy mô nhỏ áp dụng cấp điện cho từng cụm phụ tải như là trạm y tế nông thôn, các trạm bưu chính viễn thông, khách sạn,... Đối với mục đích này, chất lượng điện và độ ổn định liên tục là lợi thế của hệ thống kết hợp làm cân bằng chi phí đầu tư tương đối cao của hệ thống.

Tính bền vững là một quá trình động, vì thế hệ thống kết hợp có thể không đủ để đảm bảo là một lựa chọn bền vững cho điện khí hóa nông thôn. Tính bền vững phải được đảm bảo bởi vận hành hệ thống theo phương thức hoạt động khép kín bền vững sau khi thực hiện dự án. Để đạt được điều này, các yếu tố thành công quan trọng trong việc tiếp cận một dự án điện khí hóa bền vững với hệ thống kết hợp là: tổ chức tài chính, sở hữu, vận hành và bảo dưỡng, đánh giá và quản lý nhu cầu, xây dựng năng lực.

4. Những đề xuất ứng dụng

*** Đối với các huyện đảo**

Đối với các huyện đảo ở khu vực Biển Đông có tiềm năng gió tốt, dân cư thường sống tập trung thì hệ thống kết hợp tua bin gió + pin mặt trời + máy phát diesel + ắc quy cấp điện liên tục 24 giờ/ngày có thể được ứng dụng để cấp điện cho các đảo lớn. Ví dụ như các đảo lớn: Phú Quý (Bình Thuận), Lý Sơn (Quảng Ngãi), Bạch Long Vỹ (Hải Phòng), Côn Cỏ (Quảng Trị).

Đối với các đảo nhỏ, số dân ít, dân cư sống tập trung, không có tiềm năng phát triển sản xuất, thì hệ thống kết hợp tua bin gió + pin mặt trời + máy phát diesel + ắc quy có thể được ứng dụng để cấp điện không liên tục theo các giờ cao điểm sử dụng điện trong ngày.

Đối với các đảo nhỏ nằm ở khu vực vịnh Thái Lan không có tiềm năng gió, nhưng có tiềm năng NLMT cao, thì hệ thống kết hợp pin mặt trời + máy phát diesel + ắc quy có thể được ứng dụng để cấp điện không liên tục theo các giờ cao điểm sử dụng điện trong ngày.

*** Đối với khu vực miền núi**

Đối với khu vực miền núi thường có tiềm năng về thủy điện nhỏ, có tiềm năng để phát triển sản xuất, dân cư sống tập trung, thì hệ thống kết hợp pin mặt trời + TĐN + ắc quy + máy phát diesel được ứng dụng để cung cấp điện liên tục 24 giờ/ngày đáp ứng nhu cầu sinh hoạt và sản xuất của khu vực.

Đối với khu vực miền núi có tiềm năng về thủy điện nhỏ, không có tiềm năng để phát triển sản xuất, dân cư sống tập trung, nhu cầu phụ tải không lớn lắm, để dễ dàng quản lý việc cung cấp điện, thì hệ thống kết hợp pin mặt trời + TĐN + ắc quy cung cấp điện tập trung và chỉ cung cấp một số giờ cao điểm trong ngày.

Đối với một số khu vực đặc biệt ở miền núi có tiềm năng gió địa hình thì có thể khai thác hệ thống kết hợp tua bin gió + pin mặt trời để cấp điện cho khu dân cư vùng đó.

Đối với khu vực không có tiềm năng để phát triển sản xuất, dân cư sống rải rác không tập trung, thì giải pháp cấp điện NLTT quy mô hộ gia đình được áp dụng (SHS, WHS, Biogas) tùy theo điều kiện cụ thể của từng địa phương.

6. Kết luận và kiến nghị

Từ kết quả nghiên cứu điều tra, khảo sát và đánh giá đã xác định được các nguyên nhân gây ra sự hoạt động không bền vững của các dự án cấp điện bằng các nguồn NLTT ứng dụng ở Việt Nam. Cũng từ đó xác định được các yếu tố quan trọng để áp dụng thành công hệ thống kết hợp ở các khu vực không thể kéo lưới điện ở nước ta, đó là các vấn đề về tổ chức với quyết định lựa chọn mô hình tổ chức quản lý vận hành phù hợp và thực hiện các chương trình bảo dưỡng bền vững; các vấn đề về tài chính như việc điều tra sự sẵn sàng và khả năng chi trả cho các dịch vụ điện, hoặc thực hiện một hệ thống biểu giá phù hợp vấn đề; Xây dựng năng lực là điều kiện cần thiết để tạo ra các cơ cấu tổ chức phù hợp cho sự phát triển kinh tế và sử dụng đúng tiềm năng của hệ thống kết hợp; đánh giá nhu cầu điện hiện nay và dự báo tương lai, và khả năng đáp ứng nhu cầu với tiềm năng của các nguồn NLTT để thiết kế hệ thống cấp điện thích hợp; các yếu tố chính trị, con người và một số khía cạnh về kỹ thuật.

Trên cơ sở nghiên cứu điều tra này, chúng ta cần nhìn nhận lại cách thực hiện triển khai ứng dụng hệ thống kết hợp các dạng NLTT cấp điện cho cụm dân cư ngoài lưới điện quốc gia. Cần phải nghiên cứu điều tra kỹ lưỡng để đưa ra các giải pháp đúng như: Lựa chọn cấu hình phát điện, mô hình quản lý vận hành bảo dưỡng, xây dựng năng lực, vấn đề tài chính, kỹ thuật, nhận thức của người thực hiện quản lý dự án và người hưởng lợi từ dự án..., và lập kế hoạch thực hiện các bước công việc xây dựng và thực hiện dự án thành công.