

PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN KHẢ NĂNG RA QUYẾT ĐỊNH LẮP ĐẶT MÔ HÌNH ĐIỆN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI TRÊN MÁI NHÀ – TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU TẠI VÙNG NÔNG THÔN TỈNH HẬU GIANG

ANALYSING FACTORS IMPACTING DECISION-MAKING ABILITY TO INSTALL A SOLAR PHOTOVOLTAIC SYSTEM ON HOUSE ROOFTOP – RESEARCH IN RURAL AREAS OF HAU GIANG PROVINCE

Lê Trần Thanh Liêm¹, Phạm Ngọc Nhân¹, Nguyễn Phúc Duy²

¹*Trường Đại học Cần Thơ; lttliem@ctu.edu.vn, pnnhan@ctu.edu.vn*

²*Sinh viên ngành Quản trị Kinh doanh Khóa 42, Trường Đại học Cần Thơ; npduy.vn@gmail.com*

Tóm tắt - Nghiên cứu đã thực hiện các khóa tập huấn nhằm nâng cao nhận thức cho người tham gia về năng lượng tái tạo (NLTT), năng lượng mặt trời (NLMT) và các mô hình ứng dụng. Trên cơ sở đó, các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng ra quyết định lắp đặt mô hình điện NLMT trên mái nhà đã được phân tích. Tổng số 260 người dân tham gia được lựa chọn ngẫu nhiên từ 5 ấp thuộc xã Hòa An, huyện Phụng Hiệp và 5 ấp thuộc xã Phú Hữu, huyện Châu Thành A. Kết thúc nghiên cứu, kiến thức về NLTT của học viên (HV) được tăng cường. Tỷ lệ HV am hiểu đầy đủ về NLTT tăng từ 4,2% lên 76,9%. Kết quả từ mô hình Binary Logistic đã cho thấy, yếu tố ảnh hưởng đến khả năng ra quyết định lắp đặt hệ thống điện NLMT trên mái nhà phụ thuộc vào tính thân thiện môi trường khi sử dụng, được bán lượng điện sản xuất dư thừa vào lưới điện quốc gia, thời gian bảo hành sản phẩm, chi phí lắp đặt, sửa chữa và doanh nghiệp có sẵn tại địa phương.

Từ khóa - Cộng đồng; điện mặt trời trên mái nhà; Hậu Giang; năng lượng mặt trời; vùng nông thôn

1. Đặt vấn đề

Sử dụng năng lượng mặt trời (NLMT) để sản xuất và cung cấp điện cho hệ thống lưới điện quốc gia và hộ gia đình đã được quy định trong Chiến lược phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Trong đó, đến năm 2050, điện mặt trời cung cấp khoảng 210 tỷ Kwh, chiếm khoảng 20% tổng điện năng sản xuất [1]. Điện NLMT trên mái nhà là dự án điện mặt trời được lắp đặt trên mái hoặc gắn với công trình xây dựng và đầu nối trực tiếp vào lưới điện của bên mua điện [2]. Hiện nay, các nghiên cứu về NLMT trên Thế giới và ở Việt Nam đã được thực hiện và ứng dụng nhiều trong lĩnh vực kỹ thuật như: Hệ thống sưởi ấm [3 - 6] và che mát [7 - 9] cho nhà lưới; Hệ thống bơm nước phục vụ tưới tiêu nông nghiệp [10, 11]; Ảnh hưởng của chiếu sáng và độ che mát của hệ thống NLMT đối với cây trồng [12 - 14]; Thiết kế thiết bị sấy nông sản [15 - 17]. Các nghiên cứu ứng dụng NLMT nhằm phục vụ một số nhu cầu khác trong cuộc sống như: Chung cất nước [18, 19]; Chiếu sáng tự nhiên [20]; Thiết kế bếp nấu ăn và hệ thống nước nóng [21]. Về khía cạnh kinh tế, kinh doanh ứng dụng NLMT cũng đã được nghiên cứu trong việc thiết kế mạng lưới cung ứng xanh tích hợp hệ thống pin NLMT nhằm tối thiểu tổng chi phí và lượng khí thải CO₂ từ các hoạt động sản xuất và vận tải [22]. Tác động môi trường của các công nghệ NLMT (nhiệt NLMT, quang NLMT và nhiệt quang NLMT) trên một số vấn đề như: Sử dụng đất, ảnh hưởng đến công trình gắn với hệ thống, ô nhiễm và phát thải, hệ sinh thái và động thực

Abstract - The study has conducted training courses to enhance participants' awareness about renewable energy, solar energy, and application models. Based on the results, factors that impact the decision-making ability to install a solar photovoltaic system on the house rooftop are analyzed. There were 260 households participating in the research that were randomly selected from 5 hamlets in Hoa An commune, Phung Hiep district and 5 hamlets in Phu Huu commune, Chau Thanh A district. After research, participants' knowledge of renewable energy was strengthened. The number of participants with a full understanding of renewable energy increased from 4.2% to 76.9%. The research results, which are produced through Binary logistic regression model, show that the factors impacting making decision ability to install a solar photovoltaic system on the house rooftop are environmental friendliness, the ability to sell excess electricity produced from the system, product warranty period, installation/repair costs, and the availability of local businesses..

Key words - Community; solar photovoltaic system on the house rooftop; Hau Giang; solar energy; rural area

vật, thị giác và tiếng ồn cũng đã được phân tích theo hệ thống [23]. Tuy nhiên, các nghiên cứu về khía cạnh xã hội, đặc biệt là sự chấp nhận và các yếu tố ảnh hưởng đến sự chấp nhận sử dụng mô hình ứng dụng NLMT của hộ gia đình hoặc cộng đồng thì vẫn chưa được thực hiện. Khi giá tiêu dùng điện năng và sự quan tâm về môi trường ngày càng gia tăng thì các nguồn năng lượng sạch như điện mặt trời càng thu hút sự quan tâm nhiều hơn từ cộng đồng và các hộ gia đình. Một hệ thống điện NLMT sẽ giúp giảm chi phí năng lượng đáng kể và các thiết bị điện vẫn hoạt động khi mất điện trong trường hợp tích hợp thiết bị lưu trữ điện. Tiềm năng sản xuất điện từ NLMT của Việt Nam đạt 13.326 MWp [24]. Hậu Giang là tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) quanh năm có nắng. Tổng lượng bức xạ trung bình cao, thường vượt quá 4,1 kWh/m²/ngày. Ở nhiều nơi, có nhiều tháng lượng tổng xạ cao hơn 5,8 kWh/m²/ngày [25]. Như vậy, việc triển khai hệ thống điện NLMT trên mái nhà ở tỉnh Hậu Giang sẽ mang lại hiệu suất phát điện tốt. Bên cạnh đó, khi phát triển hệ thống điện NLMT trên mái nhà sẽ không chỉ góp phần giải quyết vấn đề điện năng tiêu thụ cho hộ gia đình, giảm chi phí tiêu dùng điện. Song song đó, lượng điện dư thừa còn có thể được hòa vào lưới điện quốc gia, vừa góp phần giải quyết nhu cầu nguồn cung điện năng vào các thời gian cao điểm, nhất là vào mùa khô, vừa có thể tăng thêm nguồn thu cho hộ gia đình. Tuy nhiên, một trong những hạn chế khi đầu tư mô hình là chi phí lắp đặt ban đầu còn khá cao so với thu nhập của người dân. Thêm vào đó, nhận thức của cộng

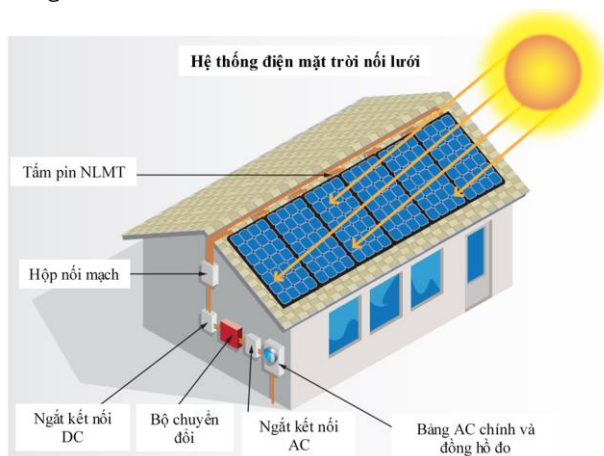
đồng về ưu và nhược điểm, cũng như thông tin về chính sách hỗ trợ của Nhà nước trong việc phát triển mô hình điện NLMT cũng còn nhiều hạn chế. Nhằm mục tiêu cung cấp các kiến thức về giải pháp điện mặt trời từ mô hình điện NLMT trên mái nhà, thông qua các lớp tập huấn, nghiên cứu sẽ khám phá các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng ra quyết định lắp đặt hệ thống điện mặt trời trên mái nhà của người dân trong cộng đồng.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Phương pháp tiếp cận

Cơ chế mua bán điện: Các dự án điện NLMT trên mái nhà được thực hiện cơ chế bù trừ điện năng, sử dụng công tơ điện hai chiều. Trong một chu kỳ thanh toán, lượng điện phát ra từ các dự án trên mái nhà lớn hơn lượng điện tiêu thụ sẽ được chuyển sang chu kỳ thanh toán kế tiếp. Khi kết thúc năm hoặc khi kết thúc hợp đồng mua bán điện, lượng phát dư sẽ được bán cho bên mua điện với giá theo quy định [2].

Hệ thống điện NLMT trên mái nhà nối lưới: Trong hệ thống này, các tấm pin NLMT được kết nối với lưới điện tại địa phương để bổ sung cho nguồn điện cho lưới điện. Các thiết bị kết nối lưới điện bao gồm: Tấm năng lượng mặt trời gắn trên mái nhà; Biến tần để chuyển đổi điện do hệ thống tạo ra từ năng lượng dòng điện một chiều (DC) thành năng lượng dòng điện xoay chiều (AC); Hộp nối kết nối dây bằng năng lượng mặt trời với bảng ngắt; Đồng hồ đo hiển thị mức năng lượng sản xuất và sử dụng; Công tắc ngắt kết nối sẽ ngăn hệ thống tải điện lên lưới điện trong thời gian mất điện [26].



Hình. Mô hình điện NLMT trên mái nhà hòa lưới điện [26]

Một hệ thống điện NLMT được nghiên cứu tại tỉnh Quảng Bình với các thông số kỹ thuật như sau: Tổng công suất hệ thống đạt 2.160 Wp với 8 tấm pin, công suất mỗi tấm pin là 270 Wp; Diện tích lắp đặt khoảng 13 m²; Vị trí lắp đặt dọc theo độ dốc của mái nhà với độ nghiêng 30⁰ và góc phương vị là 0⁰; Thất thoát bức xạ mặt trời của hệ thống là 3,8%. Trong 12 tháng lượng điện hữu hiệu được sản xuất từ hệ thống đạt 2.672,8 Kwh, trong đó lượng điện tải lên lưới đạt 2.569,9 Kwh. Tổng chi phí đầu tư cho hệ thống (bao gồm 10% VAT) là 2.154,77 Đô la Mỹ. Giả định mức khấu hao 8%/năm, không sử dụng vốn vay thì thời gian hoàn vốn từ 8 năm (không xét đến thời gian của tiền) đến 13 năm (có xét đến thời gian của tiền – Discounted payback period, DPP) [27].

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

2.2.1. Tập huấn nâng cao nhận thức cho người dân

Để đáp ứng mục tiêu nghiên cứu, lớp tập huấn được áp dụng nhằm cung cấp các kiến thức cần thiết cho người tham gia về: 1. Năng lượng tái tạo (NLTT) và NLMT; 2. Các mô hình sử dụng NLTT; Mô hình điện NLMT trên mái nhà (mô hình độc lập, mô hình hòa lưới) và cơ chế khuyến khích của Nhà nước; 3. Thực hành nhận diện các thành phần của mô hình điện NLMT trên mái nhà hệ thống độc lập, hệ thống hòa lưới dựa trên mô hình trực quan. Khóa tập huấn được thiết kế với thời lượng 2 buổi diễn ra trong cùng ngày. Mỗi lớp bao gồm từ 26 học viên (HV). Nghiên cứu tổ chức 10 lớp tập huấn tương ứng với 10 ấp thuộc 2 huyện của tỉnh Hậu Giang (Mục 2.2.3).

2.2.2. Phương pháp phỏng vấn bằng bảng hỏi

Trước khi tham gia lớp tập huấn, HV được khảo sát bằng bảng hỏi đầu khóa học. Mục đích nhằm đánh giá kiến thức của HV về các nội dung có liên quan đến NLTT và các loại hình năng lượng, nguyên liệu, nhiên liệu đang được sử dụng tại hộ gia đình. Song song đó, bảng hỏi đầu khóa cũng bao gồm các thông tin cơ bản của hộ gia đình. Sau khi hoàn thành lớp tập huấn, HV sẽ được phỏng vấn bằng bảng hỏi cuối khóa. Mục tiêu nhằm đánh giá sự cải thiện kiến thức của người học và quyết định có hay không việc ứng dụng mô hình điện năng lượng mặt trời (NLMT) trên mái nhà và các yếu tố/lý do ảnh hưởng đến quyết định đó.

2.2.3. Phương pháp chọn mẫu

Người tham gia nghiên cứu phải có một trong những sinh kế chính là hoạt động sản xuất nông nghiệp, sinh sống tại địa bàn nghiên cứu và được lựa chọn một cách hoàn toàn ngẫu nhiên trong 10 ấp. Cụ thể, nghiên cứu được tiến hành tại xã Phú Hữu, huyện Châu Thành A và xã Hòa An, huyện Phụng Hiệp. Mỗi xã chọn 5 ấp, mỗi ấp chọn ngẫu nhiên 26 người dân đại diện cho 26 hộ gia đình. Tổng cộng có 10 ấp với 260 người dân tham gia nghiên cứu.

2.3. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu tiến hành trên 2 xã vùng nông thôn của tỉnh Hậu Giang là xã Phú Hữu (huyện Châu Thành A) và xã Hòa An (huyện Phụng Hiệp) với 260 người tham gia. Nghiên cứu làm sáng tỏ các nguyên nhân/ lý do hộ gia đình quyết định lắp đặt hệ thống pin NLMT trên mái nhà để sản xuất điện sinh hoạt hay phục vụ sản xuất. Tuy nhiên, giới hạn của nghiên cứu là chưa đi sâu phân tích được quy mô ứng dụng theo từng nhóm hộ gia đình với thu nhập bình quân trên đầu người khác nhau. Trong nghiên cứu này, khả năng ra quyết định của người dân được đặt trong bối cảnh đã có sự am hiểu về mô hình điện NLMT trên mái nhà (đã tham dự và hoàn thành khóa tập huấn nâng cao nhận thức).

2.4. Phương pháp phân tích số liệu

Các số liệu được thu thập, mã hóa và xử lý bằng phần mềm SPSS. Nghiên cứu sử dụng các chức năng thống kê của phần mềm để phân tích một số chỉ tiêu trong nghiên cứu. Bên cạnh đó, mô hình hồi quy Binary Logistic được sử dụng để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định lắp đặt hệ thống điện NLMT trên mái nhà của người dân (Bảng 1). Mô hình hồi quy Binary Logistic sử dụng biến phụ thuộc ở dạng nhị phân (nhận giá trị 0 hoặc 1) để ước lượng xác suất một sự kiện xảy ra với những thông tin của biến độc lập có được,

biến độc lập có thể ở dạng nhị phân, biến số liên tục hay là biến thứ bậc [28]. Trong nghiên cứu này, 6 biến độc lập sau đây đã được phân tích mối tương quan với biến Y. Bao gồm: Bảo vệ môi trường (BVMT); Chi phí lắp đặt và sửa chữa; Cơ chế mua bán điện; Doanh nghiệp sẵn có tại địa phương; Thời gian bảo hành; Kỹ thuật vận hành.

Mô hình hồi quy được giả định như sau:
$$Ln[P(Y=1)/P(Y=0)] = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + a_5X_5 + a_6X_6$$

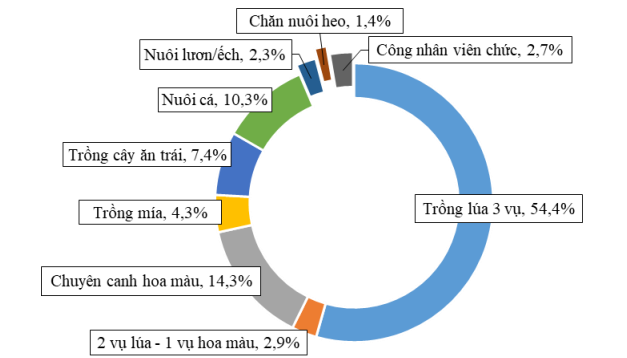
Bảng 1. Mô tả biến được sử dụng trong mô hình phân tích		
Tên biến	Ý nghĩa/cách tính	Dấu kỳ vọng
X ₁	Bảo vệ môi trường (1 = có, 0 = không)	+
X ₂	Chi phí lắp đặt và sửa chữa (1 = có, 0 = không)	-
X ₃	Cơ chế mua bán điện (1 = có, 0 = không)	+
X ₄	Doanh nghiệp sẵn có tại địa phương (1 = có, 0 = không)	+
X ₅	Thời gian bảo hành (1 = có, 0 = không)	+
X ₆	Kỹ thuật vận hành (1 = có, 0 = không)	-

3. Kết quả nghiên cứu và bình luận

3.1. Các hoạt động sinh kế và tiêu dùng năng lượng trong sinh hoạt và sản xuất của hộ gia đình

3.1.1. Các hoạt động sinh kế chính

Hình 1 mô tả hoạt động sinh kế tạo ra nguồn thu nhập cho hộ gia đình. Nguồn thu nhập ổn định, có tích lũy được vốn thì cơ hội đầu tư tái sản xuất và trang bị nâng cao chất lượng cuộc sống sẽ cao hơn. Trong giới hạn của nghiên cứu này, những hoạt động tạo ra nguồn thu nhập dưới 30% tổng thu nhập trong 3 năm gần nhất sẽ không được liệt kê.

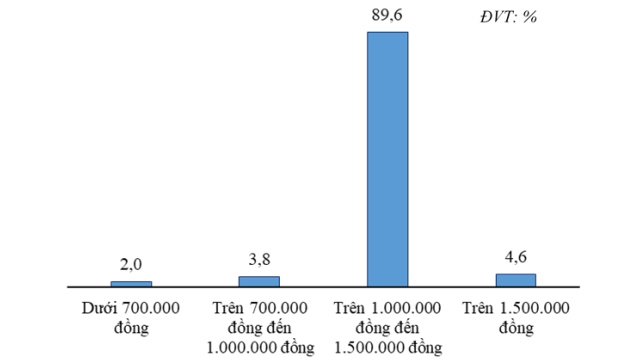


Hình 1. Các hoạt động sinh kế chính của hộ gia đình

Trên địa bàn nghiên cứu, hoạt động sản xuất nông nghiệp chủ yếu hiện nay vẫn là canh tác lúa 3 vụ, chuyên canh hoa màu, nuôi cá và trồng cây ăn trái.

Song song với các hoạt động sinh kế, thu nhập bình quân theo đầu người của nông hộ cũng đã được phân tích (Hình 2). Nghiên cứu sử dụng mức thu nhập áp dụng cho vùng nông thôn trong bộ tiêu chí tiếp cận đo lường chuẩn nghèo đa chiều giai đoạn 2016 – 2020 của Chính phủ [29]. Các mức thu nhập tương ứng trong mô tả là hộ nghèo, hộ cận nghèo, hộ có thu nhập trung bình và hộ có thu nhập trên mức trung bình. Như vậy, có thể nhận thấy rằng, đa số hộ gia đình thuộc nhóm đối tượng nghiên cứu có thu nhập ở mức trung bình. Tổng tỉ lệ % của hộ nghèo và hộ cận nghèo chiếm tỉ

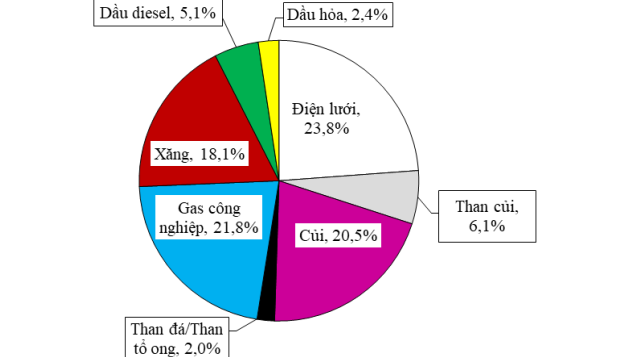
trọng tương đối thấp và cao hơn so với tỉ lệ hộ có thu nhập trên mức trung bình (lần lượt là 5,8% và 4,6%).



Hình 2. Tỉ lệ % thu nhập bình quân theo đầu người trong 1 tháng của hộ

3.1.2. Các loại năng lượng được sử dụng trong sinh hoạt và sản xuất của nông hộ

Nghiên cứu tiến hành khảo sát và ghi nhận mức độ sử dụng các loại hình năng lượng được hộ gia đình sử dụng trong sản xuất và sinh hoạt hàng ngày. Từ đó, tính toán tỉ trọng của các loại hình này trong tổng thể quy mô sử dụng năng lượng của hộ gia đình.



Hình 3. Tỉ trọng các loại hình năng lượng đang được cộng đồng sử dụng

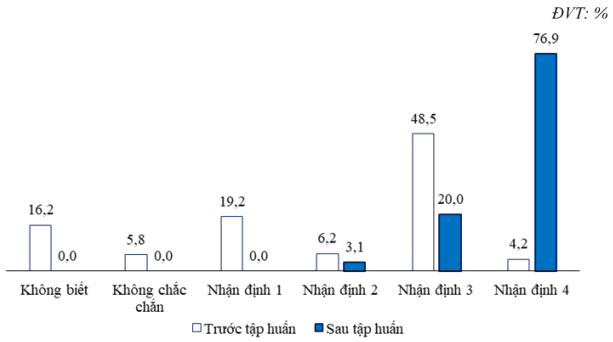
Kết quả nghiên cứu cho thấy, điện lưới hay còn được gọi là điện Nhà nước chiếm tỉ trọng cao nhất. Điện phục vụ hầu hết các nhu cầu cơ bản của hộ gia đình như: Thắp sáng, nấu nướng, bơm và tiêu thoát nước phục vụ sản xuất nông nghiệp. Gas công nghiệp và củi là 2 nguồn năng lượng chiếm tỉ trọng khá lớn, gần như tương đương nhau. Hai nguồn năng lượng này cùng phục vụ cho mục đích nấu nướng. Với đặc thù là vùng nông thôn, hộ dân đã trồng thêm nhiều cây gỗ tạp (loại gỗ không có giá trị kinh tế cao) để phục vụ cho việc bếp núc, đặc biệt vào các dịp tổ chức đám tiệc. Hộ gia đình cũng có thói quen trữ củi khô trong gian bếp. Trong khi đó, gas công nghiệp thường được sử dụng tiết kiệm hơn và được dùng khi cần chế biến nhanh các món ăn trong ngày. Các món ăn cần thời gian nấu nướng lâu cho việc nội trợ như kho hay hầm thì củi vẫn được ưu tiên sử dụng hơn. Xăng chủ yếu phục vụ cho nhu cầu đi lại, chủ yếu bằng xe máy, thuyền máy. Trong khi đó, dầu diesel được sử dụng để vận hành một số loại máy móc trong sản xuất nông nghiệp. Than củi và than đá chiếm tỉ trọng tương đối thấp trong nhu cầu năng lượng của nông hộ. Việc sử dụng 2 nhóm năng lượng này chỉ còn là thói quen do đã sử dụng từ lâu, người dân có khuynh hướng

giảm dần và sẽ không tiếp tục sử dụng trong tương lai. Dầu hỏa vẫn còn được sử dụng trong một số ít hộ gia đình do nhu cầu thờ cúng, thắp đèn dầu trên bàn thờ tổ tiên, ông bà.

3.2. Kiến thức của cộng đồng về năng lượng tái tạo

3.2.1. Nhận định về NLTT

Dựa vào khái niệm NLTT của Bộ Năng lượng Hoa Kỳ [30], nghiên cứu đã khái quát thành 4 nhận định khác nhau và 2 lựa chọn (Không biết và Không chắc chắn). Không có nhận định sai được thiết kế trong khảo sát mà thay vào đó các nhận định sẽ khác nhau ở mức độ chi tiết, nhìn nhận ở một khía cạnh cụ thể hay một nhận định đầy đủ. Cụ thể như sau: 1. Là NL có khả năng tái sinh (Nhận định 1); 2. Là nguồn NL từ tự nhiên có khả năng cung cấp liên tục và vô tận (Nhận định 2); 3. Chính là NLMT, thủy điện nhỏ, gió và sinh khối (Nhận định 3); 4. Là nguồn NL được cung cấp liên tục từ tự nhiên như: NLMT, gió, dòng chảy, địa nhiệt, sinh khối và cần phải có công nghệ để biến chúng thành NL mà con người có thể sử dụng được như: Điện năng, nhiệt năng, cơ năng và hóa chất (Nhận định 4). Người tham gia nghiên cứu sẽ chọn “Không biết” khi chưa bao giờ nghe qua hay không biết được NLTT là gì. Lựa chọn “Không chắc chắn” được đưa ra khi đáp viên phân vân giữa các lựa chọn trong nghiên cứu và không thể quyết định.



Hình 4. Nhận thức của cộng đồng về NLTT

Kết quả từ Hình 4 đã cho thấy, có sự thay đổi đáng kể trong tỉ lệ người tham gia nghiên cứu không biết và không chắc chắn về NLTT trước và sau khi tập huấn nâng cao nhận thức (từ 22% giảm xuống 0%). Hầu hết HV sau khóa tập huấn có cách nhìn nhận đầy đủ hơn về NLTT thông qua tỉ lệ lựa chọn Nhận định 4 (chiếm 76,9%), đây là nhận định đầy đủ nhất về NLTT.

3.2.2. Các loại hình NLTT có thể phát triển trong cộng đồng

Các mô hình ứng dụng NLTT để phát điện mà HV đã biết và mô hình sử dụng NLTT mà HV mong muốn được áp dụng tại hộ gia đình là 2 nội dung đã được nghiên cứu.

Bảng 2. Các mô hình ứng dụng NLTT

Loại mô hình	Tỉ trọng
Các mô hình sử dụng NLTT để phát điện mà HV đã biết	
Nhà máy thủy điện nhỏ*	37,9
Nhà máy điện gió	33,6
Nhà máy điện NLMT	26,8
Nhà máy điện sinh khối (Biogas)	1,7
Tổng	100
Các mô hình ứng dụng NLTT cộng đồng mong muốn được áp dụng	
Điện NLMT trên mái nhà	43,8

Bình phun thuốc BVTV sử dụng NLMT	27,0
Hệ thống tưới sử dụng NLMT	18,0
Điện gió quy mô hộ gia đình	4,5
Hệ thống nước nóng sử dụng NLMT	4,5
Túi ủ biogas/Hầm ủ biogas	2,2
Tổng	100

* Nhà máy thủy điện có công suất từ 10 kW – 5 MW, thủy điện nhỏ và siêu nhỏ, là một loại hình NLTT [31].

Thủy điện được phát triển ở Việt Nam từ những năm 1954 cho đến nay [32]. Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011 – 2020 có xét đến năm 2030, Việt Nam ưu tiên phát triển thủy điện nhằm tăng tổng công suất các nguồn thủy điện từ 9.200 MW năm 2011 lên 17.400 MW năm 2020 [33]. Tuy nhiên, việc phát triển thủy điện quy mô lớn sẽ gây những tác động tiêu cực đến môi trường sinh thái, đa dạng sinh học, giảm phù sa bồi đắp cho vùng hạ lưu và các vấn đề xã hội khác do di dân, tái định cư. Trong nghiên cứu này, để nâng cao nhận thức cho cộng đồng, những giá trị của các công trình thủy điện quy mô nhỏ, phù hợp với đặc thù dòng chảy của các con sông, suối đã được đề cập. Một cách tổng quát, HV có thể phân biệt được sự khác nhau cơ bản giữa thủy điện lớn và thủy điện nhỏ về quy mô công suất và các tác động đến môi trường. Trong nội dung này, HV hoàn thành từ mức Đạt trở lên (lựa chọn đúng 50% số lượng các đặc điểm của 2 mô hình) chiếm 96,2%. Nhà máy điện gió và nhà máy điện NLMT đã trở nên phổ biến trong khoảng thời gian gần đây ở ĐBSCL, có thể kể đến nhà máy điện gió Bạc Liêu (tỉnh Bạc Liêu), nhà máy điện mặt trời Sao Mai (tỉnh An Giang). Dự án điện gió Bạc Liêu do công ty TNHH Công Lý đầu tư tại xã Vĩnh Trạch Đông, TP. Bạc Liêu, tỉnh Bạc Liêu với công suất đăng ký đạt 99 MWb, trên diện tích 484 ha, vốn đầu tư là 4.500 tỷ đồng [34]. Nhà máy điện mặt trời Sao Mai được xây dựng tại xã An Hảo, huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang trên diện tích 274,5 ha với công suất phát điện đạt 210 MWb [35]. Nhà máy điện sinh khối được một số ít HV biết đến thông qua chương trình truyền hình và báo in. Kỳ vọng phát triển các mô hình ứng dụng NLTT trong đời sống và sản xuất nông nghiệp đã được đánh giá trong phạm vi nghiên cứu này. Trong đó, điện NLMT trên mái nhà hoặc lưới điện quốc gia, bình phun thuốc BVTV và hệ thống tưới sử dụng NLMT được người dân chấp nhận cao nhất. Mô hình cấp điện thông qua điện gió quy mô hộ gia đình, hệ thống độc lập/không hòa lưới điện quốc gia, bước đầu được một tỉ lệ thấp hộ gia đình lựa chọn (chiếm 4,5%). Mô hình túi ủ biogas/hầm ủ biogas được lựa chọn ít nhất trong nghiên cứu (chiếm 2,2%). Một phần nguyên nhân được giải thích là do hộ chăn nuôi lợn ở Hậu Giang vừa bị thiệt hại do dịch tả lợn Châu Phi. Bên cạnh đó, chủ trương của Tỉnh là người dân cần thận trọng trong việc tái đàn, đồng thời sẽ quy hoạch lại ngành chăn nuôi, vùng chăn nuôi theo hướng tập trung [36]. Chính vì vậy, các hộ chăn nuôi nhỏ lẻ trong khu vực nghiên cứu đang thận trọng trong việc phát triển lại đàn, cũng như ứng dụng giải pháp công nghệ khi sinh học trong xử lý chất thải chăn nuôi.

3.3. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định lắp đặt hệ thống điện NLMT trên mái nhà

Mô hình phân tích hồi quy Binary Logistic đã được áp dụng. Kết quả kiểm định các biến độc lập (biến X) với biến

phụ thuộc – biến Y – người dân có hay không quyết định lắp đặt hệ thống điện NLMT trên mái nhà được thể hiện qua Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả phân tích từ mô hình hồi quy Binary

Yếu tố	Hệ số B	Sig.
X1: Bảo vệ môi trường	2,598	0,000
X2: Chi phí lắp đặt và sửa chữa	-1,375	0,024
X3: Cơ chế mua bán điện	2,761	0,000
X4: Doanh nghiệp sẵn có tại địa phương	-1,991	0,000
X5: Thời gian bảo hành	1,525	0,000
X6: Kỹ thuật vận hành	0,423	0,293
Hằng số	-0,979	

Ghi chú: Biến X chỉ được chấp nhận đưa vào mô hình khi có mức ý nghĩa nhỏ hơn 5% (0,05) tương ứng với cột Sig.

Từ kết quả phân tích hồi quy được thể hiện qua Bảng 3, nghiên cứu xây dựng mô hình như sau:

$$\ln[P(Y=1)/P(Y=0)] = -0,979 + 2,598X_1 - 1,375X_2 + 2,761X_3 - 1,991X_4 + 1,525X_5$$

Hệ số tương quan Cox & Snell R Square trong mô hình hồi quy Binary logistic đạt giá trị 0,404 và hệ số tương quan Nagelkerde R Square là 0,581. Như vậy, 58,1% giá trị của mô hình đã được giải thích từ hồi quy Logistic. Kết quả phân tích tỷ lệ dự báo của mô hình đạt 87,7%, có thể giúp kết luận rằng mô hình hồi quy xây dựng được là phù hợp.

Kết quả nghiên cứu từ Bảng 3 đã cho thấy: 1. Biến X₆ ảnh hưởng không có ý nghĩa đến biến Y (Sig.>0,05) và được loại ra khỏi mô hình; 2. Các biến độc lập X₁, X₃ và X₅ có tác động cùng xu hướng với biến phụ thuộc Y (Sig.<0,05 và hệ số B>0); 3. Biến X₂ và X₄ tác động ngược xu hướng với biến Y (Sig.<0,05 và hệ số B<0). Các yếu tố tác động đến quyết định ứng dụng hệ thống điện NLMT trên mái nhà được giải thích cụ thể như sau:

Thứ nhất, khi lắp đặt hệ thống điện NLMT trên mái nhà, hộ dân sẽ góp phần BVMT thông qua việc giảm tiêu thụ điện năng từ điện lưới quốc gia, giảm tỉ trọng lớn điện được sản xuất từ nhiệt điện than và thủy điện. Hiện nay nguồn sản xuất điện phụ thuộc ngày càng nhiều hơn vào các nguồn nhiên liệu hóa thạch (than, dầu, khí) [37]. Bên cạnh tiềm năng thủy điện đã dần được khai thác hết, đến năm 2030 phần lớn điện sẽ được sản xuất từ nhiệt điện than, vốn được cho là sẽ tiềm ẩn nhiều tác động tiêu cực đến môi trường và cân cân xuất nhập khẩu năng lượng của quốc gia. Tỉ lệ các bệnh về hô hấp, mắt, da liễu và tiêu hóa là những bệnh phổ biến của cộng đồng dân cư xung quanh các nhà máy nhiệt điện than trong giai đoạn vận hành [38]. Chính vì vậy, giá trị BVMT là một trong những biến tác động cùng xu hướng với quyết định lắp đặt hệ thống điện NLMT trên mái nhà của cộng đồng.

Thứ hai, về chi phí lắp đặt và sửa chữa, đây là biến ngược xu hướng với quyết định của hộ. Điều này có nghĩa là chi phí đầu tư cho việc lắp đặt hệ thống càng thấp thì quyết định lắp đặt của hộ càng tăng. Giá thành lắp đặt điện mặt trời trên mái nhà cho hộ gia đình với công suất từ 2 – 5 kWp (6 – 7m²/ 1kWp), từ 20.000.000 đồng – 27.000.000 đồng cho 1 kWp và được bảo hành trên 25 năm. Chi phí lắp đặt còn phụ thuộc nhiều vào chất lượng và độ

cao giảm khung giá đỡ [39]. So với thu nhập bình quân của hộ gia đình tại vùng nghiên cứu thì giá thành hiện tại khá cao. Để tăng khả năng triển khai mô hình, đòi hỏi cần có thêm cơ chế hỗ trợ. Một số giải pháp được trình bày qua Bảng 4.

Bảng 4. Giải pháp đề xuất hỗ trợ chi phí lắp đặt hệ thống điện NLMT trên mái nhà

Giải pháp	Số lượt đề xuất	Tỉ trọng
Công ty hỗ trợ Chương trình trả góp	195	25,6
Chính quyền địa phương hỗ trợ một phần chi phí	189	24,8
Các Hội/Đoàn thể địa phương hỗ trợ xoay vòng vốn	163	21,4
Các ngân hàng (Chính sách xã hội; Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn) có chính sách cho vay ưu đãi	122	16,0
Hộ dân cho công ty lắp đặt thuê một phần mái nhà để sản xuất điện	92	12,2
Tổng	669	100

Ghi chú: Kết quả được thống kê trên 195 hộ đồng ý triển khai hệ thống điện NLMT trên mái nhà trong tổng số 260 hộ tham gia nghiên cứu.

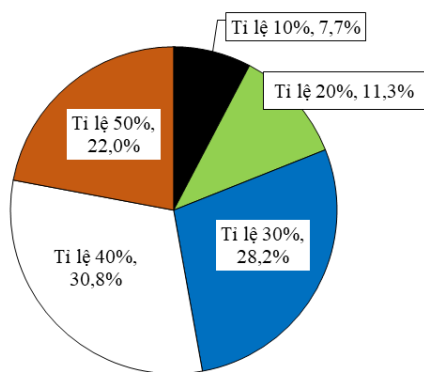
Kết quả nghiên cứu đã cho thấy, người dân đánh giá cao vai trò của các công ty cung ứng, lắp đặt đối với tính khả thi khi triển khai mô hình thông qua Chương trình trả góp (thời gian từ 2 – 5 năm, khoảng từ 8% - 20% tổng thời gian sử dụng). Bên cạnh đó, UBND cấp Xã hoặc cấp Huyện hỗ trợ một phần chi phí và khuyến khích hộ dân sử dụng điện NLMT từ nguồn ngân sách, dự án hoặc nguồn xã hội hóa. Vai trò của các Hội/Đoàn thể tại địa phương với mô hình xoay vòng vốn của Hội Nông dân, Hội Phụ Nữ, Đoàn TNCS Hồ Chí Minh cũng được đánh giá cao và đề xuất tiếp tục triển khai trong mô hình điện NLMT. Trong giải pháp này, mỗi hộ gia đình tham gia sẽ góp vào Quỹ xoay vòng với số vốn cố định ban đầu. Định kỳ sẽ bốc thăm để chọn ra hộ gia đình được sử dụng nguồn vốn. Hết 1 chu kỳ sử dụng vốn, hộ tham gia sẽ được hoàn trả lại số vốn đã góp ban đầu. Bên cạnh đó, 69,2% hộ dân đồng ý lắp đặt hệ thống điện NLMT có nhu cầu vay Ngân hàng. Chính vì vậy, người dân đã đề xuất các ngân hàng tại địa phương như: Ngân hàng Chính sách Xã hội, Ngân hàng Phát triển Nông nghiệp và Nông thôn có những chính sách cho vay ưu đãi, lãi suất thấp. Giải pháp cho thuê mái nhà cũng được đề xuất trong nghiên cứu này, hộ gia đình đề xuất công ty cung ứng có thể thuê mái nhà của họ để sản xuất điện và cung ứng cho tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN). Với khoảng kinh phí thu được từ việc cho thuê mái nhà, hộ dân sẽ rút ngắn thời gian đầu tư hệ thống hoặc thông qua hợp đồng cho thuê, hộ dân sẽ được khấu trừ chi phí lắp đặt.

Thứ ba, về cơ chế mua bán điện, đây là biến có tác động cùng xu hướng với quyết định của người dân. Các dự án điện NLMT trên mái nhà được thực hiện cơ chế mua bán điện theo chiều giao và chiều nhận riêng biệt của công tơ điện đo đếm hai chiều. Bên bán điện thực hiện thanh toán lượng điện năng từ dự án trên mái nhà phát lên lưới điện [2]. Giá mua điện từ dự án điện mặt trời mái nhà là 1.943 VNĐ/Kwh, tương đương 8,38 UScents/Kwh [40]. Hộ quyết định sử dụng điện mặt trời trên mái nhà kỳ vọng

có thể thu được lợi nhuận hàng tháng từ việc bán lượng điện chênh lệch giữa tiêu thụ và sản xuất cho EVN. 6,2% hộ đăng ký sử dụng mô hình sở hữu nhà Cấp III so với 93,8% còn lại sở hữu nhà Cấp IV theo phân cấp công trình xây dựng [41]. Thiết kế mái nhà có khả năng lắp đặt hệ thống pin NLMT.

Thứ tư, về doanh nghiệp sản có tại địa phương, theo kỳ vọng của nghiên cứu viên này sẽ tỷ lệ thuận với quyết định của hộ. Tuy nhiên, kết quả từ Bảng 3 đã cho kết quả ngược lại. Điều này được lý giải bởi tâm lý lo ngại của người dân về chất lượng sản phẩm được cung cấp bởi các doanh nghiệp không có uy tín sẽ không được đảm bảo. Trong thời gian gần đây, do xu thế điện mặt trời tăng cao nên xuất hiện nhiều doanh nghiệp kinh doanh trong lĩnh vực pin NLMT với sự đa dạng về sản phẩm, chủng loại, chất lượng,... Theo đề xuất, chính quyền địa phương nên phát huy vai trò quản lý thị trường, tăng cường hoạt động kiểm tra, giám sát hoạt động kinh doanh nhằm đảm bảo doanh nghiệp cung cấp các sản phẩm đảm bảo đúng chất lượng, yêu cầu kỹ thuật cho người dân (38,8%); Các Hội/Đoàn thể tìm hiểu và giới thiệu cho hộ có nhu cầu lắp đặt các doanh nghiệp cung cấp sản phẩm tốt (37,0%); UBND cấp Xã có thể đại diện cộng đồng ký hợp đồng mua sản phẩm/lắp đặt hệ thống để giám sát quá trình bảo hành, bảo dưỡng và thực hiện các cam kết trong hợp đồng của doanh nghiệp (18,0%); Chính quyền hỗ trợ thành viên cộng đồng thành lập doanh nghiệp tư nhân/doanh nghiệp xã hội (6,2%).

Thứ năm, về thời gian bảo hành, đây là biến tác động cùng xu hướng với quyết định lắp đặt của hộ gia đình. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy, khi chất lượng sản phẩm như nhau, người sử dụng có khuynh hướng lựa chọn nhà cung ứng có cam kết bảo hành sản phẩm với thời gian dài hơn. Trong điều kiện các biến khác trong mô hình cố định, thời gian bảo hành tăng 1 đơn vị thì khả năng lắp đặt mô hình của hộ sẽ tăng thêm 0,423 đơn vị. Kỳ vọng về thời gian bảo hành trên thời gian cam kết sử dụng của sản phẩm từ nhà cung ứng được trình bày qua Hình 5.



Hình 5. Kỳ vọng tỉ lệ thời gian bảo hành/ thời gian sử dụng tối thiểu

Tỉ lệ thời gian bảo hành so với vòng đời của sản phẩm được đưa vào nghiên cứu với tỉ lệ từ 10% đến 50%. Kết quả cho thấy, người dân kỳ vọng các sản phẩm sẽ được bảo hành từ 30% đến 40% chiếm tỉ lệ cao nhất.

4. Kết luận

Nhận thức về NLTT của cộng đồng được tăng cường thông qua các khóa tập huấn truyền thông. Trong phạm vi

nghiên cứu, khả năng ra quyết định lắp đặt hệ thống điện NLMT trên mái nhà của người dân (khi đã am hiểu các ưu và nhược điểm của mô hình) tăng lên phụ thuộc vào các yếu tố: Tính thân thiện và bảo vệ môi trường khi sử dụng, được bán lượng điện dư thừa cho EVN và thời gian bảo hành sản phẩm của nhà cung ứng. Bên cạnh đó, để tăng nhu cầu sử dụng thì chi phí lắp đặt và sửa chữa cần phải giảm. Tuy nhiên, có thể xây dựng chính sách và cơ chế hỗ trợ tài chính từ chính quyền, các Hội/Đoàn thể và nguồn vốn xã hội hóa để tăng cường cơ hội sử dụng NLTT cho người dân. Mặc khác, doanh nghiệp uy tín cung cấp sản phẩm chất lượng tốt sẽ giúp tăng khả năng ra quyết định của người dân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam, Quyết định số 2068/QĐ-TTg ngày 25 tháng 11 năm 2015 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chiến lược phát năng lượng tái tạo của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Truy cập tại: http://vanban.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban?class_id=2&mode=detail&document_id=182255, 2015.
- [2] Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam, Quyết định số 11/2017/QĐ-TTg ngày 11 tháng 04 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ về cơ chế khuyến khích phát triển các dự án điện mặt trời tại Việt Nam. Truy cập tại: http://vanban.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban?class_id=1&mode=detail&document_id=189336, 2017.
- [3] Yano, A., Onoe M., and Nakata J., Prototype semi-transparent photovoltaic modules for greenhouse roof applications, *Journal of Biosystem Engineering*, 122: 62-73, 2014,
- [4] Alonso, J. P., Garcia M. P., Romera M. P., and Ferre A. J. C., Performance analysis and neural modelling of a greenhouse integrated photovoltaic system, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 16 (7): 4675-4685, 2012.
- [5] Benli, H., and Durmus A., Performance analysis of a latent heat storage system with phase change material for new designed solar collectors in greenhouse heating, *Solar Energy*, 83 (12): 2109-2119, 2009.
- [6] Sonneveld, P. J., Swinkels G. L. A. M., Campen J. B., Tuijl B. A. J., Janssen H. J. J., and Bot G. P. A., Performance results of a solar greenhouse combining electrical and thermal energy production. *Journal of Biosystem Engineering*, 106: 48-57, 2010.
- [7] Al-Shamiry, F., Ahmad D., Sharif A. R. M., Aris I., Janius R., and Kamaruddin R., Design and development of photovoltaic power system for tropical greenhouse cooling, *American Journal of Applied Sciences*, 4 (6): 386-389, 2007
- [8] Al-Ibrahim, A., Al-Abbadi N., and Al-Helal I., PV greenhouse system, system description, performance and lesson learned, *Acta Horticulturae*, 710: 251-264, 2006.
- [9] Yano, A., Tsuchiya K., Nishi K., Moriyama T., and Ide O., Development of a greenhouse side-ventilation controller driven by photovoltaic energy, *Journal of Biosystem Engineering*, 96 (4): 633-641, 2007.
- [10] Mokeddem, A., Midoun A., Kadri D., Hiadsi S., and Raja I. A., Performance of a directly-coupled PV water pumping system. *Energy Conversion and Management*, 52 (10): 3089-3095, 2011.
- [11] Phạm Văn Toàn, Nguyễn Minh Huy và Hồ Thị Mỹ Nữ, Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo hệ thống tưới dùng năng lượng mặt trời và điều khiển bằng điện thoại di động, *Kỷ yếu Hội thảo Khoa học Kỹ niệm 35 năm thành lập Trường Đại học Công nghệ Thực phẩm TP. Hồ Chí Minh (1982 - 2017) ngày 29/9/2017 tại TP. Hồ Chí Minh*: 223-228, 2017.
- [12] Marrou, H., Guillioni L., Dufour L., Dupraz C., and Wery J., Microclimate under agri-voltaic systems: is crop growth rate affected in the partial shade of solar panels?, *Agricultural and Forest Meteorology*, 177:117-132, 2013.
- [13] Cossu, M., Murgia L., Ledda L., Deligios P. A., Sirigu A., Chessa F., and Pazzona A., Solar radiation distribution inside a greenhouse with south-oriented photovoltaic roofs and effects on crop productivity, *Applied Energy*, 133: 89-100, 2014.

- [14] Marrou, H., Wery J., Dufour L., and Dupraz C., Productivity and radiation use efficiency of lettuces grown in the partial shade of photovoltaic panels, *European Journal of Agronomy*, 44: 54–66, 2013.
- [15] Mai Thanh Phong và Phan Đình Tuấn, Chế tạo và ứng dụng hệ thống thiết bị sấy cà phê sử dụng kết hợp năng lượng mặt trời và sinh khối, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 50 (2): 247-252, 2012.
- [16] Đinh Vương Hùng, Phạm Xuân Phương và Nguyễn Xuân Trung, Nghiên cứu quá trình sấy tỏi bằng hệ thống sấy dùng năng lượng mặt trời kiểu hỗn hợp đối lưu tự nhiên, *Tạp chí khoa học Đại học Huế*, 71 (2): 153-163, 2012.
- [17] Nguyễn Xuân Trung và Đinh Vương Hùng, Thiết bị sấy nông sản bằng năng lượng mặt trời tại Việt Nam, *Tạp chí Khoa học Công nghệ*, 11: 4-8, 2013.
- [18] Saifullaha, A. Z. A., Iqubala A. M. S., and Sahab A., Solar pond and its application to desalination, *Asian Transactions on Science & Technology*, 2 (3): 1-25, 2012.
- [19] Sharma, C., Bohidar S. K., and Sen P. K., Study of solar energy & its application in daily life, *International journal of Advance research in Science and Engineering*, 4 (Special Issue - 01): 272-278, 2015.
- [20] Nguyễn Chí Ngón, Cao Hoàng Long và Lưu Trọng Hiếu, Một giải pháp ứng dụng năng lượng mặt trời, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 19b: 10-19, 2011.
- [21] Hoàng Dương Hùng, Sử dụng năng lượng mặt trời để nấu ăn và cung cấp nước nóng dùng cho sinh hoạt – một giải pháp tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường, *Tạp chí khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng*, 4 (39): 136-142, 2010.
- [22] Võ Thị Kim Cúc, Nguyễn Thị Yến Nhi, Nguyễn Thị Thùy Dương và Nguyễn Trường Thi, Mô hình tối ưu việc lựa chọn vị trí nhà xưởng trong chuỗi cung ứng để lắp đặt hệ thống pin năng lượng mặt trời, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 55(4A): 52-60, 2019.
- [23] Tsoutsos, T., Mavrogiannis I., Karapanagiotis N., Tselepis S., and Agoris D., An analysis of the Greek photovoltaic market, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8 (1): 49-72, 2004.
- [24] Asia Development Bank, *Renewable energy developments and potential in the Greater Mekong Subregion*, Mandaluyong City, Philippines, 2015.
- [25] Lê Xuân Định, Nguyễn Mạnh Quân, Đặng Bảo Hà và Phùng Anh Tiến, *Tổng luận Số 05-2015: Tiềm năng phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam*, Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia, 2015.
- [26] U.S. Department of Energy, *Own your power! A Consumer Guide to Solar Electricity for the Home*, The Energy Efficiency and Renewable Energy Clearinghouse, US, 2009.
- [27] Duong, M. Q., Tran N. T. N., Sava G. N., and Tanasiev V., Design, performance and economic efficiency analysis of the photovoltaic rooftop system. *Revue Roumaine des Sciences Techniques, Série Électrotechnique et Énergétique*, 64 (3): 229-234, 2019.
- [28] Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc, *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS Tập 2*, NXB Hồng Đức, 2008.
- [29] Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam, Quyết định số 59/2015/QĐ-TTg ngày 19 tháng 11 năm 2015 của Thủ tướng Chính phủ quyết định về việc ban hành chuẩn nghèo tiếp cận đa chiều áp dụng cho giai đoạn 2016 – 2020. Trục tuyến tại: <http://vbpl.vn/bolaodong/Pages/vbpq-toanvan.aspx?ItemID=92948>, 2015.
- [30] U.S. Department of Energy, *Renewable Energy: An Overview, The Energy Efficiency and Renewable Energy Clearinghouse*, US, 2001.
- [31] Sultan, R. A. and Rahman, M. S., *Renewable Micro Hydro Power Generation – A comprehensive analysis and construction of renewable micro hydro power generation project*, Lap Lamber Academic Publishing, Germany, 2015.
- [32] Lê Anh Tuấn và Đào Thị Việt Nga, *Phát triển thủy điện ở Việt Nam: Thách thức và giải pháp*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2016.
- [33] Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam, Quyết định số 1208/QĐ-TTg 21 tháng 07 năm 2011 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011 - 2020 có xét đến năm 2030. Trục tuyến tại: http://vanban.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban?mode=detail&document_id=101859, 2011.
- [34] Phan Thanh Tùng, Vũ Mai Chi và Angelika Wasielek, *Tình hình phát triển điện gió và khả năng cung ứng tài chính cho các dự án ở Việt Nam*, Bản nghiên cứu của dự án Năng lượng Gió, GIZ Việt Nam, Hà Nội, 2012.
- [35] Ủy ban Nhân dân tỉnh An Giang, Quyết định số 426/QĐ-UBND ngày 01 tháng 3 năm 2018 về việc phê duyệt Nhiệm vụ quy hoạch phân khu xây dựng tỷ lệ 1/2000 Dự án Nhà máy điện mặt trời Sao Mai, xã An Hào, huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang. Trục tuyến tại: [http://qppl.angiang.gov.vn/VBPQ/vbdlh.nsf/5B1B88EB1B30FAB3472582440059F1E9/\\$file/426_QD%20NVQH%20dien%20NLMT%20Sao%20MaiTB.signed.pdf](http://qppl.angiang.gov.vn/VBPQ/vbdlh.nsf/5B1B88EB1B30FAB3472582440059F1E9/$file/426_QD%20NVQH%20dien%20NLMT%20Sao%20MaiTB.signed.pdf), 2018.
- [36] Phòng Thương mại và Công nghiệp Việt Nam, *Qui hoạch vùng chăn nuôi tập trung sau dịch tả lợn châu Phi*. Trục tuyến tại: <https://m.vcci.com.vn/qui-hoach-vung-chan-nuoi-tap-trung-sau-dich-ta-lon-chau-phi>, 2019.
- [37] Nguyễn Hoài Nam, *Phát triển thị trường điện lực tại Việt Nam, Luận án Tiến sĩ chuyên ngành Kinh tế Phát triển*, Học viện Chính trị Quốc gia Hồ Chí Minh, Hà Nội, 2018.
- [38] Hà Thị Hồng Hải, *Khảo sát tác động của nhà máy nhiệt điện than ở Việt Nam*, Trung tâm Phát triển Sáng tạo Xanh, Hà Nội, 2015.
- [39] Vũ Phong Solar, *Bảng giá 2020 - Điện mặt trời áp mái nhà, hòa lưới bán điện cho EVN*, Công ty TNHH MTV Vũ Phong. Trục tuyến tại: <https://vuphong.vn/bang-gia-2020-dien-mat-troi-ap-mai-nha-hoa-luoi-ban-dien-cho-evn/>, 2020.
- [40] Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam, Quyết định số 13/2020/QĐ-TTg ngày 06 tháng 4 năm 2020 của Thủ tướng Chính phủ về Cơ chế khuyến khích phát triển điện mặt trời tại Việt Nam. Trục tuyến tại: http://vanban.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban?class_id=1&mode=detail&document_id=199694, 2020.
- [41] Bộ Xây dựng, Thông tư số 03/2016/TT-BXD ngày 10 tháng 3 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng. Trục tuyến tại: <http://vbpl.vn/TW/Pages/vbpq-van-ban-goc.aspx?ItemID=111041>, 2016.

(BBT nhận bài: 14/02/2020, hoàn tất thủ tục phản biện: 14/4/2020)