

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
DỰ ÁN HỖ TRỢ NÔNG NGHIỆP CÁC BÓN THẤP-LCASP

BÁO CÁO

**KHẢO SÁT THỰC ĐỊA VÀ PHỎNG VẤN SÂU NỘI DUNG VỀ HỆ
THỐNG MÁY PHÁT ĐIỆN KHÍ SINH HỌC**

Cán bộ thực hiện:

1. Bùi Minh Định – Chuyên gia điện máy (máy phát điện)
2. Đỗ Đức Tuấn – Kỹ thuật viên thực địa

(dự thảo lần 1)

Hà Nội, tháng 5 năm 2018

Mục lục

I. ĐẶT VẤN ĐỀ	3
II. MỤC TIÊU	3
III. ĐỊA BÀN VÀ PHƯƠNG PHÁP	4
1. Địa bàn.....	4
2. Phương pháp.....	4
3. Thời gian thực hiện:.....	4
IV. KẾT QUẢ THỰC HIỆN.....	5
1 Kết quả phỏng vấn sâu.....	5
2. Kết quả khảo sát sơ bộ.....	7
3. Kết quả đo đạc thực tế	8
4. Phân tích số liệu và luận giải	12
5. Đề xuất điểm thí nghiệm và mô hình tiềm năng.....	20
V. KẾT LUẬN KIẾN NGHỊ VÀ KẾ HOẠCH TIẾP THEO	21
PHỤ LỤC	23
Phụ lục 1: Các thiết bị kiểm toán năng lượng được sử dụng	23
Phụ lục 2: Biểu đồ vận hành MPĐ KSH cho trang trại quy mô lớn (cho máy phát điện công suất 75 kVA/60 kW)	25
Phụ lục 3: Bảng tính toán chi phí phát điện đối với các phương án phát điện KSH cho máy phát điện công suất 75 kVA/60 kW	27
Phụ lục 4: Biểu đồ vận hành MPĐ KSH cho trang trại quy mô vừa (cho máy phát điện công suất 30 kVA/24 kW)	32
Phụ lục 5: Bảng tính toán chi phí phát điện đối với các phương án phát điện KSH cho máy phát điện công suất 30 kVA/24 kW	34
Phụ lục 6: Biểu đồ vận hành MPĐ KSH cho trang trại quy mô vừa (cho máy phát điện công suất 5 kVA/4 kW).....	43
Phụ lục 7: Bảng tính toán chi phí phát điện đối với các phương án phát điện KSH cho máy phát điện công suất 5 kVA/4 kW	45
Phụ lục 8: Biên bản thực địa	50

Danh mục bảng

Bảng 1: Tổng hợp về sự lựa chọn công suất MPĐ, giờ vận hành theo kích thước hầm KSH và công suất tải điện của trang trại.....	14
Bảng 2: Tổng hợp các chỉ tiêu so sánh các phương án nâng cao năng lực phát điện KSH và lợi ích mô hình cỡ lớn (70kVA, 60 kW)	16
Bảng 3: Tổng hợp các chỉ tiêu so sánh các phương án nâng cao năng lực phát điện KSH và lợi ích mô hình cỡ vừa (30kVA, 24 kW).....	17
Bảng 4: Tổng hợp các chỉ tiêu so sánh các phương án nâng cao năng lực phát điện KSH và lợi ích mô hình cỡ nhỏ (5kVA, 4 kW).....	18
Bảng 5: Thiết bị dụng cụ đo kiểm năng lượng đã, đang và sẽ được sử dụng	23

Danh mục hình

Hình 1: Sự mất cân bằng pha và hệ số công suất thấp	9
Hình 2: Điện áp rơi quá lớn trên hệ thống truyền tải và phân phối điện (đo đạc tại điểm đầu nguồn cấp của trang trại ông Toán).....	10
Hình 3: Các hình ảnh MPĐ chụp tại trang trại nhà ông bà Huy – Tuyết.....	11
Hình 4: Các hình ảnh MPĐ chụp tại trang trại Thành Phú	12

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện trạng và các vấn đề gặp phải trong việc nghiên cứu phát triển công nghệ phát điện (MPĐ) sử dụng khí sinh học (KSH) cũng như khó khăn khi triển khai trong điều kiện hoàn cảnh của Việt nam đã được phân tích chi tiết trong đề cương của đề án. Tuy nhiên, các kết quả phân tích này phần lớn dựa trên kết quả nghiên cứu tại bàn đồng thời dựa trên sự hiểu biết thực tế của các chuyên gia do vậy cần có những kiểm chứng thông qua phỏng vấn sâu hoặc điều tra tại hiện trường.

Tiến hành các chuyến đi thực địa để phỏng vấn sâu và tiến hành khảo sát sơ bộ để kiểm tra và xác nhận lại những vấn đề nêu ra trong thuyết minh đề tài, các giải pháp và các định hướng nghiên cứu có phù hợp hay không nhằm khẳng định các nội dung nghiên cứu, những sản phẩm của nghiên cứu và các chỉ tiêu đặt ra là hợp lý, khả thi về mặt kỹ thuật và được thị trường chấp nhận và có khả năng thương mại hóa cao để mang lại hiệu quả kinh tế. Dựa trên kết quả đi thực địa và khảo sát sơ bộ này, Tư vấn sẽ đề xuất có điều chỉnh yếu tố nào trong định hướng nghiên cứu đưa ra hay không và đề xuất thiết kế các nghiên cứu thí nghiệm, các mô hình theo các định hướng này.

II. MỤC TIÊU

1. Đánh giá nhận thức của người dân về việc sử dụng MPĐ KSH, đặc biệt là xác định tâm lý lo ngại trong việc chuyển đổi từ các MPĐ sự cố kiểu cũ sang máy phát điện mới dùng KSH
2. Khảo sát sơ bộ việc thiết kế các hệ thống cung cấp điện, phân tích nhu cầu sử dụng điện (công suất tối đa, thời gian sử dụng trung bình, công suất trung bình, tiền điện hàng tháng...) nhằm xây dựng được đường đặc tính phụ tải điện của các hộ dân
3. Kiểm tra được các vấn đề đã nêu ra với các MPĐ KSH đã/đang được sử dụng, phân tích các hạn chế và khó khăn khi sử dụng các hệ thống MPĐ KSH.
4. Nghiên cứu cấu tạo và công nghệ chuyển đổi KSH sang năng lượng điện áp dụng trên máy phát điện mới ở thực địa đối với các hộ vừa được đầu tư máy mới.
5. Đánh giá khả năng vận hành của các MPĐ KSH hiện có (công suất, tuổi thọ, chất lượng điện năng ...). Xác định mục tiêu của bộ tinh lọc KSH nghiên cứu tăng hiệu suất phát điện chung của hệ thống MPĐ KSH (mục tiêu đạt 1,2 kWh sản xuất được cho 1 m³ KSH) với tiêu chuẩn về nồng độ khí H₂S đạt mức 200ppm (tương thích đối với sản phẩm lọc mới của đề án). Cũng như đảm bảo tuổi thọ của máy phát (15% so với trước khi cải tạo) và hướng tới tương đương với các máy phát khí sinh học mới trên thị trường.
6. Tìm kiếm được một số mô hình tiềm năng để bố trí mô hình thực nghiệm MPĐ KSH tại Nam Định.

III. ĐỊA BÀN VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Địa bàn

Dựa trên các mục tiêu trên, nhóm nghiên cứu đã trao đổi, thảo luận và lựa chọn ra 4 tỉnh để tiến hành điều tra thực địa gồm:

- Nam Định là một trong những tỉnh có được sự ủng hộ của các cấp cũng như là tỉnh có tiềm năng về phát triển chăn nuôi, có nhiều điểm làm thí nghiệm và làm mô hình tiềm năng.
- Lào Cai là tỉnh đang thực hiện lắp đặt mô hình máy phát điện KSH có sử dụng các bộ lọc KSH cỡ nhỏ.
- Bình Định là tỉnh có các mô hình máy phát điện mới và máy phát điện đã cải tạo với công suất phát điện trên 50 kW.
- Tiền Giang là nơi có nhiều mô hình dùng KSH và có đơn vị cung cấp máy phát điện chạy nhiên liệu truyền thống sang máy phát điện chạy KSH.

2. Phương pháp

Để thực hiện mục tiêu trên, Tư vấn đã sử dụng các phương pháp sau:

- Phương pháp phỏng vấn sâu: Phỏng vấn sâu tại tỉnh được thực hiện với 02 nhóm đối tượng gồm: (i) Đại diện quản lý tại các dự án LCASP tỉnh; (ii) phụ kiện KSH và các chủ trang trại có các mô hình máy phát điện và một số hộ dân có công trình KSH. Để tiến hành phỏng vấn sâu, Tư vấn đã xây dựng bảng câu hỏi mở để thu thập được nhiều thông tin từ các đối tượng khác nhau đồng thời cũng là để kiểm tra chéo thông tin được thu thập. Bảng hỏi phỏng vấn sâu và danh sách cán bộ tham gia phỏng vấn sâu được nêu ở phụ lục 1.
- Khảo sát sơ bộ thông qua bảng hỏi tại các tỉnh nhằm đánh giá nhanh năng lực thực hiện/áp dụng các nội dung của đề án cũng như phát hiện các yếu tố tiềm năng cho thành công của đề án, định vị các hạn chế và khó khăn có thể ảnh hưởng đến các đề xuất/nội dung của đề án. Bảng hỏi khảo sát sơ bộ và danh sách hộ dân tham gia khảo sát được nêu ở phụ lục 2.
- Tiến hành kiểm toán năng lượng chi tiết: Công việc này được tiến hành nhằm thu thập thông tin về phụ tải, chất lượng điện năng do nguồn lưới cũng như các máy phát sự cố (chạy nhiên liệu truyền thống) và khả năng tiết kiệm năng lượng tại các hộ/trang trại:
 - Đường đặc tính phụ tải của các hộ tiêu thụ (đường đặc tính công suất/thời gian).
 - Hiệu suất sử dụng của các thiết bị tiêu thụ điện, máy phát và các đặc điểm của hệ thống cung cấp.

Các thiết bị sử dụng để kiểm toán năng lượng và danh sách hộ/trang trại chăn nuôi tiến hành đo đạc được nêu chi tiết ở phụ lục 1.

3. Thời gian thực hiện:

Để thu thập được nhiều thông tin về khả năng áp dụng công nghệ phát điện KSH cho các hộ chăn nuôi. Đoàn tư vấn đã tiến hành khảo sát tại các tỉnh khác nhau với khung thời gian biểu như sau:

- Ngày 16/4/2018: tiến hành khảo sát tại Nam Định
- Ngày 17/4/2018-18/4/2018: tiến hành khảo sát thực địa tại Lào Cai
- Ngày 18/4/2018-21/4/2018: tiến hành khảo sát thực địa tại Bình Định
- Ngày 27/4/2018: Tiến hành khảo sát thực địa một lần nữa tại Nam Định (khảo sát chi tiết khả năng xây dựng mô hình thí điểm)

Với số lượng hộ trang trại và người có liên quan đã được phỏng vấn và thu thập dữ liệu, Tư vấn đã đủ dữ liệu để báo cáo kết quả thực nghiệm lần 1 để đưa ra các đề xuất và kiến nghị lên ban. Trong trường hợp cần bổ sung thêm các thông tin sẽ tiến hành thêm các chuyến đi thực nghiệm sâu.

IV. KẾT QUẢ THỰC HIỆN

1 Kết quả phỏng vấn sâu

1.1. Phỏng vấn cán bộ quản lý tại PPMU

Theo xu hướng hiện đại hóa trong chăn nuôi (với chăn nuôi lạnh trong khu vực khép kín có cách ly), nên việc cung cấp điện liên tục cho các khu trang trại luôn được quan tâm. Mặc dù đã có nhiều dự án, chương trình triển khai hỗ trợ và một số người dân tự bỏ tiền xây dựng hệ thống máy phát điện sự cố (vận hành bằng các nhiên liệu truyền thống là xăng/diesel). Số liệu thống kê cụ thể tuy chưa chi tiết nhưng Ban quản lý dự án LCASP các tỉnh đều cung cấp được các thông tin về hộ sử dụng KSH điển hình với các thông tin cần thiết.

Theo đánh giá chung của các cán bộ của PPMU các tỉnh thì hiện nay hầu hết các máy phát điện hiện đang vận hành đều được cải tạo từ máy cũ chỉ có một số ít máy mới (đầu tư theo dự án hoặc tư nhân tự đầu tư) thì do thời gian vận hành ngắn nên việc đánh giá chưa có đủ căn cứ. Hầu hết các MPĐ cũ được cải tạo từ động cơ diesel hoặc động cơ xăng, có nguồn gốc từ Trung Quốc, hoặc có một số mặc dù có gắn nhãn nhà cung cấp trong nước Việt Nam nhưng thực chất là đặt từ hàng từ Trung Quốc các linh kiện chính, gia công lắp ráp tại Việt Nam, thời gian bảo hành ngắn. Tuổi thọ của các loại MPĐ này ngắn do hay hỏng phần động cơ đốt khí sinh học), vận hành phức tạp (do máy chưa được tự động hóa, chạy một lúc nhiều loại nhiên liệu) và sản lượng KSH sinh ra không đủ để vận hành của máy.

Theo ý kiến của ông Nguyễn Văn Hùng (PPMU Bình Định) cho biết “Các hầm KSH có thể tích dưới 20m³ thì không nên sử dụng MPĐ do khả năng sinh khí của hầm KSH không đủ để cung cấp khí liên tục cho việc chạy MPĐ KSH. Một số trang trại lớn đang sử dụng MPĐ rất hiệu quả do họ xây dựng các hầm KSH có thể tích lớn (trên 100 m³) do đó sản lượng khí nhiều và đáp ứng đủ khí để chạy MPĐ, MPĐ dùng động cơ đốt trong cũ chuyển đổi để dùng KSH là một trong những giải pháp có tính tối ưu trong việc kéo dài tuổi thọ của động cơ đốt trong, cũng như giảm chi phí đầu tư MPĐ KSH mới.”

PPMU các tỉnh cho biết hiện nay không có một đơn vị cung cấp MPĐ nào được ủy quyền nào xuống làm việc với các PPMU để PPMU có cơ sở giới thiệu cho người dân về giải pháp dùng KSH cho việc phát điện. Theo các cán bộ quản lý này nếu muốn phát triển thị trường MPĐ KSH thì cần phải quan tâm đến việc tăng tuổi thọ của máy, giảm chi phí đầu tư cũng như hướng dẫn người sử dụng cách vận hành và bảo dưỡng máy đồng thời phải tạo ra một đội ngũ lành nghề để có thể sửa chữa và cải tạo MPĐ KSH.

Các phát hiện chính:

- Các MPĐKSH đều được cải tạo lại từ các MPĐ cũ nên chất lượng kém, tuổi thọ thấp.
- Thời gian bảo hành ngắn, thường là 3-6 tháng
- Bảo dưỡng MPĐ gặp nhiều khó khăn vì không có sẵn phụ kiện thay thế, trình độ tay nghề của thợ sửa chữa thấp.
- Nên đào tạo nghề sửa chữa MPĐ cho các công ty cung cấp MPĐ hoặc đội thợ xây/đại lý

1.2. Phỏng vấn các công ty cung cấp lắp đặt công trình KSH

Trong quá trình đi thực địa, Tư vấn đã tiến hành phỏng vấn đại diện của bốn công ty cung cấp máy phát điện KSH. Các đơn vị đã từng cung cấp các MPĐ truyền thống (sử dụng lúc sự cố) và tiến hành cung cấp một số bộ phận điều khiển cơ khí cho máy chuyển đổi dùng KSH.

Ghi nhận chung cho thấy, hiện tại các cơ sở/cá nhân này không còn cung cấp các MPĐ KSH do các nguyên nhân sau:

- Số lượng người sử dụng là không nhiều, nguyên nhân là chưa có sự hướng dẫn, truyền thông cụ thể về mô hình MPĐ hoàn chỉnh trong việc sử dụng KSH để phát điện.
- Giá thành nhập mới cho các MPĐ KSH (chạy hoàn toàn KSH) là quá cao, chi phí đầu tư MPĐ KSH cao gấp từ 3-5 lần giá MPĐ dùng năng lượng truyền thống.
- MPĐ KSH chỉ được sử dụng khi không có điện lưới quốc gia. Trong mấy năm lại đây, hệ thống điện lưới khá ổn định do đó người dân chưa mặn mà trong việc đầu tư MPĐKSH.
- Các linh kiện thay thế khi cải tạo MPĐ cũ có tuổi thọ không cao dẫn đến chất lượng của MPĐ không tốt làm cho người dân gặp khó khăn khi bảo dưỡng .
- Một số máy phát điện KSH loại nhỏ được chuyển đổi từ MPĐ chạy bằng xăng lại không có bộ phận chuyển đổi trực tiếp mà chỉ là cấp KSH trực tiếp vào chế hòa khí,.
- Trong nước không có đơn vị sản xuất trực tiếp các máy phát điện, đặc biệt là MPĐ KSH nên việc tìm nhà cung cấp các phụ tùng thay thế gặp rất nhiều khó khăn. Một số đơn vị mặc dù thông báo là tự sản xuất nhưng thực chất là nhập khẩu linh kiện từ nước ngoài và chỉ gia công lắp ráp một phần nhỏ như khung bệ, vỏ để giảm bớt giá thành và xây dựng thương hiệu. Hiện nay các sản phẩm cung cấp chủ yếu được nhập từ Trung Quốc với chất lượng không đảm bảo, hoặc do yếu tố lợi nhuận mà các nhà kinh doanh cắt bớt các thông số kỹ thuật so với thông số công bố (giảm công suất, bỏ các phần điều khiển và bảo vệ, cũng như các bộ phận đảm bảo chất lượng điện năng được cung cấp).

- Một số sản phẩm/nghiên cứu cho việc chuyển đổi MPĐ dùng nhiên liệu truyền thống sang chạy KSH trong nước mặc dù đã được áp dụng/thông báo là thành công nhưng trên thực tế là đều chưa ghi nhận là đáp ứng được yêu cầu của người sử dụng. Không có các đánh giá, thống kê và phân tích về các chỉ tiêu, thông số kỹ thuật. Các hạn chế này là do còn chưa được tiếp cận công nghệ (giới hạn ở khả năng tự nhận thức về các hệ thống cơ khí, điện một các rời rạc...), khả năng cải hoán theo kinh nghiệm và các thiết bị đo kiểm... Các giải pháp này mới chỉ dừng ở việc chế tạo các bộ phận thuần túy cơ khí để sao MPĐ sau chuyển đổi có thể chạy bằng KSH và không có khả năng tự điều chỉnh để phù hợp với đặc điểm làm việc của từng MPĐ được chuyển đổi với mục tiêu kéo dài tuổi thọ, đảm bảo hiệu suất chuyển đổi...

Các phát hiện chính:

- *Có nhiều trang trại chăn nuôi có lượng KSH dư thừa nhưng số lượng trang trại sử dụng MPĐ KSH không nhiều.*
- *Giá thành MPĐKSH cao gấp 3-5 lần so với MPĐ cải tạo chạy bằng KSH.*
- *Khó tìm kiếm các linh kiện thay thế khi MPĐKSH có sự cố*

2. Kết quả khảo sát sơ bộ

Tư vấn đã tiến hành khảo sát sơ bộ tại 05 hộ/trang trại chăn nuôi có công trình KSH, kết quả cho thấy:

- 100% các trang trại và hộ chăn nuôi hài lòng với chất lượng của công trình KSH và mong muốn sử dụng MPĐ để sử dụng hết lượng KSH dư thừa. Thời gian đầu, lượng KSH dư thừa được các hộ này đốt bỏ, tuy nhiên do an toàn về cháy nổ cũng như mất thời gian kiểm soát việc đốt khí nên hiện tại hầu hết các hộ/ trang trại chăn nuôi hưởng được xả thẳng lượng KSH dư thừa ra ngoài môi trường.
- Đối với các hộ/trang trại chăn nuôi đã từng sử dụng MPĐ KSH thì tại thời điểm đi khảo sát, toàn bộ các MPĐ đều không có khả năng vận hành do bị hỏng hóc. Có những hộ đã hơn 8 năm chưa vận hành lại MPĐ sử dụng trực tiếp KSH. Không có hộ/ trang trại nào ghi chép số liệu về sản lượng điện, công suất tiêu thụ cũng như lượng khí cung cấp của các hầm KSH cũng như việc vận hành MPĐ.
- Các trang trại chăn nuôi có tâm lý e ngại khi sử dụng MPĐ KSH vì họ cho biết họ đã đi tham khảo một số trang trại chăn nuôi sử dụng MPĐ và được biết tuổi thọ của MPĐ KSH không cao, chi phí đầu tư lớn, khó bảo dưỡng do đó họ chưa muốn đầu tư MPĐKSH để sử dụng hết khí ga thừa.
- Một số hộ đã/đang dùng MPĐ KSH (nhà ông Toán, Ông bà Huy-Tuyết, Ông Danh...) đều ghi nhận việc cắt giảm được chi phí điện tiêu thụ từ lưới (tiền tiết kiệm từ 6-30 triệu tùy công suất phát của hệ thống MPĐ KSH). Tuy nhiên do MPĐ KSH làm việc vẫn chưa ổn định nên tâm lý phải dự phòng hoặc thay thế hoàn toàn MPĐ dùng nhiên liệu xăng/diesel chưa được thực hiện (thông thường các trang trại vẫn giữ một MPĐ chạy diesel cũ).

Nhìn chung, các hộ sử dụng công trình KSH đều rất hào hứng, nhiệt tình và mong muốn được lắp đặt, hỗ trợ lắp đặt các MPĐ KSH tại các trang trại của mình. Việc này sẽ làm tăng hiệu quả sử dụng KSH và giảm ô nhiễm môi trường cũng như ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân.

3. Kết quả đo đạc thực tế

Tư vấn đã tiến hành lắp đặt các thiết bị đo tại 2 trang trại chăn nuôi tại tỉnh Nam Định và 2 trang trại chăn nuôi tại tỉnh Bình Định. Kết quả đo đạc thực tế như sau:

3.1. Trang trại chăn nuôi tại xã Xuân Thượng- huyện Xuân Trường- tỉnh Nam Định

3.1.1 Thực trạng

Trang trại chăn nuôi của ông Nguyễn Văn Toán tại xóm 10 Xóm 10 –xã Xuân Thượng- huyện Xuân Trường- tỉnh Nam Định. đang chăn nuôi : 200 lợn lái, 2000 lợn thịt. Hàng ngày chất thải của lợn được nạp hết vào công trình KSH (thể tích 1500 m³). Lượng khí sinh ra được sử dụng cho việc chạy máy phát điện trước đây, nhưng hiện tại chỉ đốt bỏ.

Trang trại hiện đang sử dụng hai MPĐ với các thông tin cụ thể như sau:

- Máy phát điện diesel cũ với công suất 50 kW mua năm 2005. Giá máy tại thời điểm mua là 160 triệu VNĐ. Năm 2008 máy đã được điều chỉnh để chạy lưỡng nhiên liệu (diesel và KSH). Trang trại đã dùng MPĐ KSH để cấp điện cho trang trại trong các trường hợp sự cố, tuy nhiên do hạn chế về việc vận hành máy cần yêu cầu người có chuyên môn cũng như các vật tư tiêu hao trong khi gia đoạn trước giá chăn nuôi lên cao nên hệ thống MPĐ KSH đã không được vận hành (khi mà chi phí về điện lưới có thể bù đắp bởi nguồn thu do bán thịt heo)
- Máy phát điện diesel cũ với công suất 63 kVA mua năm 2008. Giá máy tại thời điểm mua là 70 triệu VNĐ, tuy nhiên máy đã bị hỏng ngay sau một mùa mưa.

Do một MPĐ đã hỏng nên MPĐ KSH đã không vận hành nữa mà quay trở về chạy 100% diesel và KSH sản xuất được chỉ được đốt bỏ (tuy nhiên tại thời điểm đoàn đi khảo sát thì hầm khí đang bị ngập nước và không có đốt khí).

Chi phí tiền điện hàng tháng của trang trại này là 30-40 triệu VNĐ tùy từng thời điểm. Chi phí mua dầu diesel để chạy MPĐ thì không được chủ trang trại ghi chép và thống kê cụ thể, nhưng theo đánh giá của chủ trang trại thì chi phí này rất tốn kém, cao hơn rất nhiều so với việc dùng điện lưới.

3.1.2 Kết quả đo đạc

Hiện tại trang trại này không sử dụng MPĐ KSH nên Tư vấn không đo đạc được các thông số của MPĐ chạy bằng KSH. Tư vấn chỉ đo được hệ số công suất của hệ thống điện mà trang trại đang dùng. Kết quả đo đạc tại hiện trường cho thấy có sự lệch tải trong việc phân phối giữa các pha, khiến điện áp lệch ảnh hưởng đến cân bằng hệ thống. Ngoài ra hệ số công suất $\cos\phi$ của trang trại thấp (0,77) nhỏ hơn hệ số công suất quy định của luật điện lực ($\cos\phi \geq 0,85$), nên trang trại đã vài lần bị phạt về phát công suất phản kháng (công suất vô công) lên lưới quốc gia. Do đó cần phải cải tạo lại hệ thống tụ bù để tránh tình trạng bị phạt về hệ số công suất thấp cũng như cải tạo khả năng vận hành của MPĐ khi chạy thấp tải.

Hình 1: Sự mất cân bằng pha và hệ số công suất thấp

MEAS POWER		SD 58.5 DAY	REC	18-05-04 10:50:12
3P4W		I123	9660	100A
P1	6.940kW	S1	9.502kVA	
P2	9.612kW	S2	12.095kVA	
P3	9.154kW	S3	11.834kVA	
P	25.71kW	S	33.43kVA	
Q1	LAG 6.491kvar	PF1	LAG 0.7303	
Q2	LAG 7.342kvar	PF2	LAG 0.7947	
Q3	LAG 7.500kvar	PF3	LAG 0.7735	
Q	LAG 21.37kvar	PF	LAG 0.7689	
SCREEN		HOLD		

3.1.3 Đánh giá chung

Tại thời điểm hiện tại nếu việc vận hành máy phát điện KSH như trước kia sẽ đem lại lợi ích so sánh được so với việc sử dụng điện lưới. Việc chuyển đổi hoàn toàn sang chạy KSH mà không cần cung cấp nguyên liệu phụ là diesel sẽ giúp giảm chi phí nguyên liệu tiêu hao → cần nâng cao chi phí tiết kiệm được do phát điện cũng như giảm đi chi phí vận hành của hệ thống MPĐ KSH.

3.2 Trang trại chăn nuôi tại xã Hải An- huyện Hải Hậu- Tỉnh Nam Định

3.2.1 Thực trạng

Trang trại chăn nuôi của ông Trần Quốc Toàn tại Xóm 2- xã Hải An- huyện Hải Hậu- Tỉnh Nam Định, đang chăn nuôi : 1600 lợn thịt (vào thời kỳ cao điểm là 1800 lợn thịt). Do việc chăn nuôi lợn là gia công nên kế hoạch chăn nuôi phụ thuộc khá nhiều vào đơn hàng. Do diện tích trang trại là lớn với 3 bể lắng sau hầm khí được sử dụng để lọc nước thải trước khi cấp vào ao sen cũng như tưới cho vườn cây trồng xung quanh. Hàng ngày chất thải của lợn được nạp hết vào công trình KSH (thể tích 2000 m³). Lượng khí sinh ra được sử dụng cho việc chạy máy phát điện trước đây, nhưng hiện tại chỉ đốt bỏ.

3.2.2 Kết quả đo đạc

Hệ thống điện được cấp từ một máy biến áp chung cho khu vực cách xa trang trại 1800m, trong khi trang trại hiện tại mới chỉ sử dụng công suất tối đa đạt 15 kW. Tuy nhiên với điện áp đo được cho thấy có sự suy giảm đáng kể về điện áp sử dụng (hơn 10%) do đường dây đi quá xa. Theo hóa đơn tiền điện thì hàng tháng chiếm khoảng 15 triệu VNĐ (tính trung bình cho cả năm), theo ghi nhận trang trại có kế hoạch tăng quy mô trang trại thêm 1 dãy chuồng thì chi phí điện có thể tới 20 triệu VNĐ/tháng.

Như hình bên dưới, với số liệu đo được cho thấy điện áp trên 3 pha không cân (198;187;198), với độ lệch là 11V giữa hai pha cũng như sụt áp lên tới $(220-187)/220=15\%$. Do đó nếu vận hành với lưới điện quốc gia thì hệ thống vận hành ổn định nhưng tổn thất lớn (khoảng 15% cho toàn bộ hệ thống phân phối).

Hình 2: Điện áp rơi quá lớn trên hệ thống truyền tải và phân phối điện (đo đạc tại điểm đầu nguồn cấp của trang trại ông Toán)

MEAS U/I		SD		18-05-04 15:25:17	
3P4W		I123 9660		100A	
	RMS (V)	FND (V)	PEAK (V)	PHASE (deg)	
U1	197.89	197.85	276.57	0.00	
U2	187.33	187.29	261.52	-121.73	
U3	197.76	197.71	274.92	117.19	
	RMS (A)	FND (A)	PEAK (A)	PHASE (deg)	
I1	41.79	41.79	60.18	-30.36	
I2	45.49	45.48	65.52	-148.13	
I3	36.99	36.98	52.89	86.99	

1. Để đảm bảo hệ thống vận hành liên tục (trong các trường hợp mất điện lưới), trang trại mua bổ sung một máy phát điện sự cố:

- Máy phát điện diesel cũ với công suất 20 kVA mua năm 2013. Giá máy tại thời điểm mua là 20 triệu VNĐ. **Tuy nhiên hiện nay máy đã hỏng và được tháo khỏi hệ thống.**
- Máy phát điện diesel cũ với công suất đầu đông cơ là 130 kVA lắp cho củ phát công suất 30 kVA mua năm 2016. Giá máy tại thời điểm mua là 30 triệu VNĐ, hiện nay máy vẫn đang vận hành ổn định.

2. Hiện nay máy được thay nhớt 6 tháng một lần. Chủ trang trại cũng chưa được tiếp cận với các công nghệ MPĐ KSH mới, vẫn có tâm lý lo ngại về thời gian chạy máy, tuổi thọ máy và cho rằng MPĐ KSH phải chạy lưỡng nhiên liệu (KSH và đốt phụ diesel).

3. KSH sản xuất được chỉ được đốt bỏ (tuy nhiên tại thời điểm đoàn đi khảo sát thì hầm khí đang bị ngập nước và không có đốt khí).

Theo ông Toán, nếu được đầu tư hoặc đặt thí nghiệm MPĐ KSH thì trang trại hoàn toàn ủng hộ vì sản lượng khí có thể cung cấp để chạy MPĐ KSH đến hơn 70% thời gian trong ngày và giảm thiểu tương ứng hơn 80% chi phí điện năng do tránh được mua điện từ lưới quốc gia vào giờ cao điểm. Chủ trang trại cho rằng chỉ cần chạy với 10kW cho MPĐ KSH cho giờ cao điểm là hoàn toàn tốt.

3.3 Trang trại chăn nuôi tại xã Ân Tường Đông - huyện Hoài Ân – tỉnh Bình Định

3.3.1 Thực trạng

Trang trại chăn nuôi của bà **Trần Thị Tuyết** (ông Huy là chồng) thuộc thôn Lộc Giang, xã Ân Tường Đông, huyện Hoài Ân)- Hộ đang vận hành thử nghiệm cụm máy phát mới thuộc gói 36. Trang trại cũng chủ yếu nuôi heo thị gia công nên số lượng heo luôn luôn duy trì với số lượng lớn (>2000 heo thịt). Trang trại được đặt cách xa khu dân cư trong khu vực rừng phòng hộ nên không có khả năng cung cấp phân cho các hộ xung quanh cũng như chia sẻ KSH tạo ra. KSH vì không được sử dụng trước đây cho các mục đích khác nên chủ yếu được đốt bỏ.

Máy MFĐ được trang bị là dòng KDGH50-G được trang bị cụm phát điện LSA42,3L9 55,2kW / 380 VAC, 3 phase tuy nhiên công suất làm việc liên tục chỉ là 40/50 (kW/kVA) với hệ số công

suất là 0,8. Hệ thống điện phải tách ra làm hai với một phần chạy cố định với điện lưới và một phần chạy với máy phát điện khi cần thiết. **Hệ thống này không sử dụng hết năng lượng sinh khí của trang trại cũng như chưa tiết kiệm tối đa chi phí điện năng cho trang trại.**

3.3.2 Kết quả đo đạc

Hệ thống MPĐ KSH đang được vận hành tại trang trại mới được đưa vào thử nghiệm trong 2 tuần, nên số liệu thi chép đang chưa hoàn thiện

Hình 3: Các hình ảnh MPĐ chụp tại trang trại nhà ông bà Huy – Tuyết



Mẫu MPĐ KSH 63 kVA mới



Mất tần số với công suất nhỏ hơn định mức

1. Hiện tượng máy tự động dừng khi nâng tải lên mức 40kW, và bắt đầu mất tần số khi tải vượt ngưỡng 32 kW đã được ghi nhận. Trong khi điện áp đặt lên tải tăng cao.
2. Cùng với yếu tố công suất máy nhỏ thì việc kết nối với hệ thống lọc không có thiết bị thông báo về trạng thái của khí sau bộ lọc, dẫn đến không có khả năng đánh giá chất lượng khí cấp cho máy phát cũng sự giải thích cho hiện tượng kể trên.
3. Thiết kế nhà để máy phát điện KSH chưa hợp lý với việc không trang bị đèn chiếu sáng cũng như ổ cắm dự phòng trong những trường hợp cần chạy máy vào buổi tối hoặc cần nguồn cấp cho các thiết bị phụ trợ. Hơn nữa, thiết kế mái nhà bằng tôn, trong khi môi trường khí xả và KSH có tính chất ăn mòn cao sẽ khiến công trình nhanh xuống cấp.
4. Việc chuyển mạch đang sử dụng bằng cầu dao (đóng cắt bằng tay) sẽ gây khó khăn cho công tác tự động chuyển nguồn cũng như có khả năng gây xung đột nguồn nếu người vận hành thao tác sai. Cần bố trí chuyển mạch tự động với bảo vệ bằng cơ khí để tránh tình trạng cấp nguồn đồng thời từ lưới và máy phát.

3.4 Trang trại chăn nuôi tại xã Canh Vinh - Huyện Vân Canh – Tỉnh Bình Định

3.3.1 Thực trạng

Khu trang trại Thành Phú, được quản lý bởi ông Danh, hiện đang chăn nuôi heo gia công theo mô hình công nghiệp. Trang trại đã được tự động hóa với nhiều hạng mục như cấp thức ăn tự động, quản lý heo theo mã vạch... Cho nên nhu cầu về điện rất lớn, ngoài ra điện năng phải được cung cấp liên tục.

Chủ trang trại đã đầu tư một trạm biến áp 160 kVA ngay sát trang trại nên điện lưới quốc gia có thể cung cấp thường xuyên hơn. Tuy nhiên hệ thống cung cấp điện vẫn thỉnh thoảng bị gián đoạn (4-5 lần /tháng, thời gian dài nhất cho một lần mất điện sự cố có thể lên tới hơn 1 ngày). Trang trại tiêu thụ khoảng 134 triệu VNĐ/tháng cho chi phí điện năng, tại thời điểm MPĐ KSH đang vận hành ổn định thì chi phí điện năng chỉ còn 100 triệu VNĐ/tháng.

1. Được trang bị máy phát điện KSH chuyển đổi từ động cơ ô tô cũ (công suất cực đại 225 kW) đã từng được áp dụng các biện pháp cải tiến từ công trình nghiên cứu của GS. Bùi Văn Ga năm 2008).

2. Hàm khí sinh học 4500 m³ (chưa tính đến thể tích bọt phía trên) đủ để chạy máy phát trong 2 ngày liên tục (mỗi ngày chạy 8 tiếng, công suất chạy máy tầm 60 kW). **Tuy nhiên theo ghi nhận, máy phát đang trong tình trạng bị hỏng và không có khả năng phát điện.**

Hình 4: Các hình ảnh MPĐ chụp tại trang trại Thành Phú



Hệ thống đánh lửa được cải tạo cho máy diesel dùng KSH



Hình ảnh bộ chế hòa khí cơ khí

3. Hệ thống không có trang bị thiết bị ổn định điện áp và bù tự động tần số với các số liệu ghi nhận được bằng các thiết bị đo. Máy phát điện đang phải đợi thiết bị thay thế từ trường đại học Bách Khoa tuy nhiên không rõ về thời gian cung cấp.

3.4.2 Kết quả đo đạc

Vì cả hai MPĐ (dùng diesel và KSH) đều trong tình trạng không thể làm việc, nên việc đo kiểm chỉ được thực hiện với việc ghi chép số liệu điện năng sử dụng từ trạm điện lưới quốc gia. Số liệu cho thấy công suất lớn nhất có thể đạt đến 60 kW. Hiện nay do tình hình chăn nuôi đang tốt dần lên nên khả năng công suất và điện năng tiêu thụ sẽ được tăng cao.

Thực tế chủ trang trại cũng mong muốn, nếu có thể cải tạo và áp dụng các biện pháp để nâng cao thời gian chạy máy liên tục thì có thể giúp cắt giảm hơn nữa chi phí điện phải dùng từ lưới.

4. Phân tích số liệu và luận giải

Với số liệu về thể tích hầm KSH và việc sử dụng KSH chúng tôi đưa ra các kết luận sau:

Ngoại trừ MPĐ KSH được cấp mới (theo gói 36) thì các máy phát điện được khảo sát hoặc không có khả năng chạy KSH hoặc đang bị hỏng hóc --> Độ ổn định của MPĐ KSH và sự tin tưởng đối với MPĐ KSH của người dân còn rất hạn chế. Thời gian ghi nhận cho tuổi thọ của các MPĐ KSH là từ 1-2 năm, sau khoảng thời gian này các MPĐ KSH đều không còn khả năng hoạt động do việc hỏng hóc của các bộ phận liên quan. Chi phí thay thế các bộ phận bị hỏng hoặc sửa

chữa khôi phục khả năng vận hành của máy lớn nên người dân ngại quay trở lại dùng KSH phát điện sau khi máy đã hỏng.

Tổ tư vấn ghi nhận được các hỏng hóc này nguyên nhân phần lớn do chất lượng KSH chưa được tốt (làm hỏng buồng đốt của động cơ), người sử dụng không có khả năng kiểm tra chất lượng KSH và khả năng vận hành của máy (nhiệt độ, hiệu suất chuyển đổi...) để quyết định việc chế độ vận hành. Việc này phù hợp với đề xuất của đề án về việc phát triển bộ bộ BIOGAS-ANALYSIS (với chức năng giám sát chất lượng khí cung cấp và điều khiển việc lọc KSH) để tăng tuổi thọ máy phát.

Theo quy định của ngành điện, với các hộ trang trại chăn nuôi phải mua điện với giá bán lẻ và áp mức giá 3 giá cho các hộ có mức tiêu thụ trên 2000 kWh/tháng. Cho nên hầu hết các hộ trang trại có hầm khí trên 500 m³ với mức tiêu thụ điện >(8-9) triệu đồng/tháng đều phải áp dụng mức giá này. Do đó, thời gian vận hành máy sẽ đem lại cắt giảm chi phí lớn nhất khi chạy vào giờ cao điểm (giá điện là 2,862.0 VND/kWh cho giờ cao điểm, với tổng số giờ cao điểm là 5 giờ/ngày).

Đối với các hầm KSH cỡ vừa và lớn, KSH được tạo ra hoàn toàn lãng phí, chỉ được đốt bỏ thậm chí là xả thẳng ra môi trường. Công suất của máy phát điện nếu được chọn phù hợp có thể giảm thiểu hoàn toàn chi phí điện năng giờ cao điểm và một phần giờ bình thường của trang trại. Tuy nhiên thực tế ghi nhận, công suất máy được chọn chưa thực sự phù hợp với năng lực cung cấp KSH của các bể biogas. Do đó, nhóm chuyên gia đã đưa ra đề nghị về công suất máy cần lắp cho các hộ trang trại để vừa khai thác tối đa lượng KSH tạo ra, đồng thời đơn giản hóa việc vận hành và đảm bảo tuổi thọ MPĐ (bảng 2).

Để đánh giá được tính hiệu quả về mặt kỹ thuật và kinh tế của các giải pháp xây dựng mô hình MPĐ KSH, các chỉ số sau cần được cân nhắc:

- Tổng vốn đầu tư (chi phí đầu tư ban đầu, chi phí mua nhiên liệu, vật tư tiêu hao...)
- Hiệu suất chuyển đổi (lượng điện có khả năng tạo ra từ KSH – kWh/m³): So sánh với hiệu suất chuyển đổi được ghi nhận trên máy đang vận hành
- Tuổi thọ của máy (tổng số giờ vận hành máy):
- Tổng lượng KSH tiêu thụ và tổng lượng điện sản xuất (để tận dụng tối đa nguồn KSH được tạo ra, tránh xả trực tiếp ra môi trường)
- Chi phí điện năng tiết kiệm được (tổng giá điện phát được của MPĐ KSH)
- Giá thành phát điện (chi phí để sản xuất ra 1 kWh điện năng).

Bảng 1: Tổng hợp về sự lựa chọn công suất MPĐ, giờ vận hành theo kích thước hầm KSH và công suất tải điện của trang trại

STT	Loại bể	Thể tích bể Biogas	Tỷ lệ sinh KSH theo thể tích bể	Sản lượng KSH dự kiến (m ³ /n gày)	Tỷ lệ hao hụt khí (m ³ /ngày)	Lượng khí hao hụt/n gày (m ³ /ngày)	Lượng KSH còn lại để phát điện (m ³ /ngày)	Hiệu suất phát điện (kwh/m ³)	Sản lượng điện thực tế trong ngày (kWh/ngày)	Công suất yêu cầu của trang trại (kW)	Công suất máy phát điện lựa chọn (kVA)	Công suất tác dụng máy phát điện (kW)	Số giờ có thể hoạt động trong ngày (giờ)	Số giờ hoạt động thực tế trong ngày	Ghi chú
		k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8		k9	k10	k11	k12	
		Thiết kế	Thiết kế	Thiết kế	Dự kiến	k5=k4*k3/100	k6=k3-k5	Thực tế	k8=k6/k7	Thực tế	Thiết kế	Thiết kế	k11=k8/k10	Thực tế	
1	Lớn (>500 m ³)	4500	0.2	900	3	27	873	1	873	60	63	50	17.5	5.00	Trang trại Huy-Tuyết; Ông Toán (Phải tách tải khi chạy MFD)
								1	873		215	60	14.6	8-10	Trang trại Thành Phú (Không cần tách tải)
								1.2	1047.6		75	60	17.5	Kiểm chứng ở mô hình	Trang trại Ông Toán (Tăng được giờ chạy phát điện từ KSH)
		2000	0.2	400	3	12	388	1.2	465.6		75	60	7.8	Tận dụng được KSH dư phát điện giờ bình thường	
2	Vừa (50m ³ -500m ³)	500	0.2	100	3	3	97	1	97	15	20	16	6.1	6.00	Không cần tách tải (Trang trại ông Toán)
								1	97		30	24	4.0	4.00	Phải tách tải khi mở rộng quy mô
								1.2	116.4		30	24	4.9	Kiểm chứng ở mô hình	Không cần tách tải khi nâng quy mô đàn (Trang trại ông Toán)
3	Nhỏ (<50m ³)	45	0.2	9	3	0.27	8.73	1	8.73	4-5	3.7	2.5	3.5	Chạy toàn bộ tải khi chạy MFD	

Trên cơ sở giờ chạy MPĐ KSH căn cứ với các công suất phát toàn phần và hiệu suất chuyển đổi của MPĐ, việc nâng hiệu suất chuyển đổi lên 1.2 kWh/m³ sẽ cho phép chạy 5.8 giờ mỗi ngày. Như vậy, việc lựa chọn công suất MPĐ KSH với công suất phù hợp có thể cho phép vận hành MPĐ cho toàn bộ thời gian cao điểm (ít nhất 5h mỗi ngày). Với chế độ vận hành tập trung ở giờ cao điểm và giúp cho việc đảm bảo cấp điện khi lưới điện bị sự cố gián đoạn, phương án dùng MPĐ KSH chưa cải tạo vẫn có thể được lựa chọn thay thế cho việc sử dụng MPĐ sự cố hiện đang được trang bị.

Từ thực tế về giá máy và các thông số của phụ tải, mô hình MPĐ KSH cho từng quy mô (lớn, vừa và nhỏ) được đề nghị trong đề án được phân tích và tính toán các chỉ số về kỹ thuật và kinh tế với các phương án cải tạo như sau:

Phương án 1: Đầu tư chi phí MPĐ KSH chưa cải tạo. Phương án này căn cứ vào thực trạng các trang trại cân nhắc trong việc mua các MPĐ KSH với giá thành hợp lý (nên chưa áp dụng các biện pháp cải tiến), có sẵn trên thị trường để phát điện.

Phương án 2: Áp dụng mô hình MPĐ KSH với bộ cấp nhiên liệu tự động để tăng hiệu suất AFR. Phương án này căn cứ vào việc nâng cao hiệu suất và năng lực phát điện của MPĐ KSH sẵn có. Các MPĐ KSH sẽ được trang bị thêm bộ AFR để nâng cao hiệu suất chuyển đổi năng lượng từ KSH sang điện năng với mục tiêu là 1,2 kWh từ 1 m³ KSH.

Phương án 3: Áp dụng mô hình MPĐ KSH với bộ BIOGAS-ANALYSIS tăng tuổi thọ máy phát. Phương án này căn cứ vào việc nâng cao tuổi thọ của MPĐ KSH sẵn có. Tuổi thọ của MPĐ sẽ được căn cứ theo thời gian vận hành MPĐ để phát điện cho hộ tiêu thụ, mức độ suy giảm tuổi thọ có thể căn cứ vào chỉ số hiệu suất và tần số hỏng hóc của hệ thống MPĐ. Các MPĐ KSH sẽ được trang bị thêm bộ BIOGAS-ANALYSIS để giám sát chất lượng khí đầu vào, với mục tiêu đạt được là 5 năm vận hành.

Phương án 4: Áp dụng mô hình MPĐ KSH được nâng cấp tăng tuổi thọ và hiệu suất bằng AFR và BIOGAS-ANALYSIS. Phương án được đưa ra trên cơ sở tích hợp cả hai giải pháp về nâng cao thông số kỹ thuật của MPĐ KSH về hiệu quả làm việc cũng như tuổi thọ. Bộ AFR và BIOGAS-ANALYSIS sẽ được tích hợp thêm vào bộ điều khiển MPĐ để kéo dài tuổi thọ lên đến 5 năm và hiệu suất chuyển đổi là 1,2 kWh từ 1 m³ KSH

Phương án 5: Xây dựng mô hình MPĐ KSH bằng cách cải tạo MPĐ truyền thống với bộ AFR và BIOGAS-ANALYSIS. Phương án này dựa trên phương án 4, nhưng thay vì dùng MPĐ KSH sẵn có thì MPĐ dùng năng lượng truyền thống như diesel hoặc xăng sẽ được cải tạo, sau đó tích hợp hai giải pháp kỹ thuật là bộ AFR và BIOGAS-ANALYSIS trong hệ thống cung cấp năng lượng cũng như điều khiển của MPĐ. Đáp ứng nhu cầu thực tế về chuyển đổi MPĐ sự cố hiện có của các trang trại chăn nuôi sang dùng KSH.

Bảng 2: Tổng hợp các chỉ tiêu so sánh các phương án nâng cao năng lực phát điện KSH và lợi ích mô hình cỡ lớn (70kVA, 60 kW)

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật			Chỉ tiêu kinh tế						
	Hiệu suất (kWh/m3)	Tuổi thọ (năm)	Tổng lượng điện (kWh/năm)	Tổng đầu tư năm đầu tiên (VND/năm)	Tổng giá trị phát điện (VND/năm)	Chi phí vận hành hàng năm (VND/năm)	Lợi nhuận hàng năm (VND/năm)	Thời gian thu hồi vốn (năm)	Giá thành phát điện (VND/kWh)	Lợi nhuận cuối dự án
1	Phương án 1: Đầu tư chi MFD KSH chưa cải tạo									
	1	3.0	128,115	500,000,000.00	306,673,020.00	137,000,000.00	169,673,020.00	2.95	2,370.27	9,019,060.00
2	Phương án 2: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ cấp nhiên liệu tự động để tăng hiệu suất AFR									
	1.2	3.0	153,738	748,000,000.00	346,952,376.00	85,500,000.00	261,452,376.00	2.86	2,177.95	36,357,128.00
3	Phương án 3: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ BIOGAS-ANALYSIS tăng tuổi thọ máy phát									
	1	5.0	128,115	863,000,000.00	306,673,020.00	49,499,990.00	257,173,030.00	3.36	1,444.67	422,865,150.00
4	Phương án 4: Áp dụng mô hình MFD KSH được nâng cấp tăng tuổi thọ và hiệu suất bằng AFR và BIOGAS-ANALYSIS									
	1.2	5.0	153,738	943,000,000.00	346,952,376.00	49,499,990.00	297,452,386.00	3.17	1,548.74	544,261,930.00
5	Phương án 5: Xây dựng mô hình MFD KSH bằng cách cải tạo MFD truyền thống với bộ AFR và BIOGAS-ANALYSIS									
	1.2	5.0	153,738	763,000,012.00	346,952,376.00	81,500,000.00	265,452,376.00	2.87	1,522.72	564,261,868.00

Bảng 3: Tổng hợp các chỉ tiêu so sánh các phương án nâng cao năng lực phát điện KSH và lợi ích mô hình cỡ vừa (30kVA, 24 kW)

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật			Chỉ tiêu kinh tế						
	Hiệu suất (kWh/m ³)	Tuổi thọ (năm)	Tổng lượng điện (kWh/năm)	Tổng đầu tư năm đầu tiên (VND/năm)	Tổng giá trị phát điện (VND/năm)	Chi phí vận hành hàng năm (VND/năm)	Lợi nhuận hàng năm (VND/năm)	Thời gian thu hồi vốn (năm)	Giá thành phát điện (VND/kWh)	Lợi nhuận cuối dự án
1	Phương án 1: Đầu tư chi MFD KSH chưa cải tạo									
	1	3.0	43,800	215,000,000.00	116,026,800.00	54,000,000.00	62,026,800.00	3.47	2,869.10	(28,919,600.00)
2	Phương án 2: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ cấp nhiên liệu tự động để tăng hiệu suất AFR									
	1.2	3.0	52,560	326,000,000.00	129,797,520.00	57,500,000.00	72,297,520.00	4.51	3,161.47	(109,107,440.00)
3	Phương án 3: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ BIOGAS-ANALYSIS tăng tuổi thọ máy phát									
	1	5.0	43,800	372,000,000.00	116,026,800.00	37,500,000.00	78,526,800.00	4.74	2,129.00	20,634,000.00
4	Phương án 4: Áp dụng mô hình MFD KSH được nâng cấp tăng tuổi thọ và hiệu suất bằng AFR và BIOGAS-ANALYSIS									
	1.2	5.0	52,560	392,500,000.00	129,797,520.00	37,500,000.00	92,297,520.00	4.25	2,207.00	68,987,600.00
5	Phương án 5: Xây dựng mô hình MFD KSH bằng cách cải tạo MFD truyền thống với bộ AFR và BIOGAS-ANALYSIS									
	1.2	5.0	52,560	392,000,012.00	129,797,520.00	43,500,000.00	86,297,520.00	4.54	2,319.25	39,487,588.00

Bảng 4: Tổng hợp các chỉ tiêu so sánh các phương án nâng cao năng lực phát điện KSH và lợi ích mô hình cỡ nhỏ (5kVA, 4 kW)

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật			Chỉ tiêu kinh tế						
	Hiệu suất (kWh/m ³)	Tuổi thọ (năm)	Tổng lượng điện (kWh/năm)	Tổng đầu tư năm đầu tiên (VND/năm)	Tổng giá trị phát điện (VND/năm)	Chi phí vận hành hàng năm (VND/năm)	Lợi nhuận hàng năm (VND/năm)	Thời gian thu hồi vốn (năm)	Giá thành phát điện (VND/kWh)	Lợi nhuận cuối dự án
1	Phương án 1: Đầu tư chi MFD KSH chưa cải tạo									
1	3.0	4,380	28,000,000.00	11,602,680.00	4,000,000.00	7,602,680.00	3.68	3,044.14	(5,191,960.00)	
2	Phương án 2: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ cấp nhiên liệu tự động để tăng hiệu suất AFR									
1.2	3.0	5,256	55,900,000.00	12,979,752.00	4,000,000.00	8,979,752.00	6.23	4,306.19	(28,960,744.00)	
3	Phương án 3: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ BIOGAS-ANALYSIS tăng tuổi thọ máy phát									
1	5.0	4,380	65,400,000.00	11,602,680.00	2,000,000.00	9,602,680.00	6.81	2,869.10	(17,386,600.00)	
4	Phương án 4: Áp dụng mô hình MFD KSH được nâng cấp tăng tuổi thọ và hiệu suất bằng AFR và BIOGAS-ANALYSIS									
1.2	5.0	5,256	66,200,000.00	12,979,752.00	2,000,000.00	10,979,752.00	6.03	2,899.54	(11,301,240.00)	
5	Phương án 5: Xây dựng mô hình MFD KSH bằng cách cải tạo MFD truyền thống với bộ AFR và BIOGAS-ANALYSIS									
1.2	5.0	5,256	77,200,012.00	12,979,752.00	3,500,000.00	9,479,752.00	8.14	3,603.50	(29,801,252.00)	

Các số liệu từ Bảng 3, 4 và 5 cho thấy:

Khi quy mô phát điện (phụ thuộc vào thể tích công trình KSH) càng giảm, thì chi phí phát điện trung bình cho 1 kWh điện càng tăng cao (cho cỡ lớn 1,522 vnd/kWh, cho cỡ vừa là 2,129.00 vnd/kWh và 2,869 vnd/kWh được tính toán cho cỡ nhỏ)

➤ Với tuổi thọ máy được cam kết (theo năm hoặc số giờ vận hành) thì các máy cải tạo đều có thể tăng và đảm bảo tuổi thọ của MPĐ được nâng cao

➤ Với quy mô nhỏ, tính toán cho thấy nếu đầu tư MPĐ công suất đáp ứng nhu cầu của trang trại thì lượng KSH không đủ để chạy giờ cao điểm cũng như chi phí đầu tư ban đầu cao, dẫn đến chi phí sản xuất điện cao (phương án cao nhất lên tới 4,306 VND/kWh điện) và không có khả năng thu hồi vốn nhờ phát điện. Như vậy MPĐ KSH chỉ có ý nghĩa về mặt đảm bảo cung cấp điện khi sự cố cho mô hình KSH cỡ nhỏ.

➤ Phương án cho lợi ích về kinh tế thấp nhất là việc sử dụng hệ thống MPĐ KSH chưa được nâng cấp/cải tạo cho quy mô vừa và lớn. Tuy nhiên phương án này vẫn đem lại lợi ích kinh tế (lợi nhuận dương) cũng như lợi ích bảo vệ môi trường và nâng cao sự ổn định về cung cấp điện cho các mô hình lắp đặt.

➤ Hai phương án có thể đem lại lợi ích về kỹ thuật và kinh tế tương đương nhau là Phương án 3 và Phương án 5 khi MPĐ KSH được nâng cấp bằng bộ **BIOGAS-ANALYSIS** hoặc tự lắp ráp MPĐ KSH từ các bộ phận truyền thống (củ phát điện, động cơ dùng nhiên liệu truyền thống...) kết hợp với bộ **AFR** và **BIOGAS-ANALYSIS**.

➤ Về chi phí sản xuất điện cũng như khả năng tiết kiệm năng lượng và chi phí cắt giảm lớn nhất ở Phương án 5 **Xây dựng mô hình MFD KSH bằng cách cải tạo MFD truyền thống với bộ AFR và BIOGAS-ANALYSIS**. Điều này hoàn toàn hợp lý khi nguồn năng lượng để phát điện là KSH đã được cung cấp bởi hệ thống bể KSH, cắt giảm gần như hoàn toàn chi phí nhiên liệu đốt phụ và tuổi thọ của MPĐ đã được nâng cao khiến chi phí về khấu hao MPĐ cũng được giảm xuống rất nhiều.

Với 3 mức quy mô trang trại và mức công suất phát điện của hệ thống MPĐ KSH, bảng 4 cung cấp số liệu so sánh về các chỉ số kinh tế khi triển khai các ứng dụng cải tiến cho hệ thống phát điện được trình bày rõ hơn ở các Phụ lục 3, phụ lục 5 và phụ lục 7.

Các kết quả cho thấy mục tiêu của sản phẩm nghiên cứu đưa ra trong đề cương là phù hợp với số liệu điều tra cũng như các đặc điểm vận hành hệ thống KSH trên thực tế.

Với mục tiêu minh chứng cho các số liệu tính toán và các kết quả đạt được trong nội dung về cải tiến công nghệ MPĐ dùng KSH, phần tiếp theo trình bày về các địa điểm tiềm năng cho việc áp dụng các mô hình KSH ở các quy mô.

5. Đề xuất điểm thí nghiệm và mô hình tiềm năng

Căn cứ vào các thông tin ghi nhận được từ các hộ chăn nuôi có sử dụng KSH, chúng tôi tìm được các hộ sau có tiềm năng trong việc áp dụng thí điểm các mô hình MPĐ KSH.

Địa điểm 1: Trang trại nhà Ông Nguyễn Minh Tân

- Địa chỉ: Xóm 4 – Hải An – Hải Hậu – Nam Định
 - Số điện thoại: 0962.482.350
 - Loại Hầm: Phủ bạt HDPE 1000 m³
 - Quy mô trại: 1000 heo thịt. Số heo hiện có: 1050 heo thịt
 - Máy phát điện dùng nhiên liệu truyền thống sẵn có:
 - Công suất: 25 kW
 - Điện áp: 380 VAC (3 pha)
 - Hãng động cơ: Máy nổ Trung Quốc
 - Máy phát điện (Củ phát): ASUZU (Việt Nam)
 - Lượng tiêu thụ điện hàng tháng trung bình: 10.000.000 VNĐ/tháng
 - Khảo sát sơ bộ:
 - Trại nằm trên vị trí khu chuyển đổi của xã Hải An.
 - Vị trí đẹp đường xá thuận lợi
 - Chủ hộ rất nhiệt tình và sẵn sàng tham gia làm mô hình thí điểm, tích hợp quy mô vừa và cho dùng địa điểm để tiến hành các thí điểm tại thực địa.
 - Do chất lượng điện lưới là khá tốt cũng như quy mô nuôi hiện tại chưa có kế hoạch tăng lên, nên công suất yêu cầu của phụ tải là ổn định và ở mức thấp trong thời gian tương lai gần
- ✓ *Hộ đủ điều kiện về công suất tải cũng như khả năng cung cấp KSH cho việc áp dụng mô hình MPĐ KSH quy mô vừa và nhỏ*

Địa điểm 2: Trang trại nhà Ông Nguyễn Văn Toán

- Địa chỉ : Xóm 10- Xuân Thượng- Xuân Trường- Nam Định
- Diện tích Trại : 9000 m²; khoảng trống đất 7x20m
- Trại trên khu vực xã Xuân Thủy- Xuân Trường- Nam định
- Loại hầm: Composite 1500 m³ với hệ thống bể chứa sau biogas khoảng 3000 m³
- Quy mô trại: 70 heo nái và 400 heo thịt
- Máy phát điện dùng nhiên liệu truyền thống sẵn có:
 - Công suất: 30 kVA
 - Điện áp: 380 VAC (3 pha)

- Hãng động cơ: Máy nổ Trung Quốc
- Máy phát điện (Củ phát): Trung Quốc
- Mức tiêu thụ điện trung bình: 40 triệu VNĐ/tháng (tối thiểu là 20 triệu VNĐ cho tháng thấp điểm)
- Làm mô hình xây thử bề vừa và nhỏ
- Khảo sát sơ bộ: Vị trí sát đường lớn, thuận tiện đi lại. Chủ trại tạo điều kiện để triển khai mô hình thí điểm.
- ✓ ***Hộ đủ điều kiện về công suất tải cũng như khả năng cung cấp KSH cho việc áp dụng mô hình MPĐ KSH quy mô lớn***

Địa điểm 3: Trại ông Toán (Hải Hậu-Nam Định)

- Địa chỉ: Xóm 16-Hải Quang- Hải Hậu- Nam Định
- Diện tích trại: 6 ha
- Loại hầm: Phủ bạt 50x10x2= 1000m³
- Quy mô trại: 2000 lợn thịt. Số lợn tại thời điểm khảo sát là 1600 lợn thịt
- Máy phát điện: 1 máy 25kW loại máy Trung Quốc, củ phát Việt Nam; 1 máy 30kW máy đồng bộ xuất sứ Trung Quốc
- Mức tiêu thụ điện trung bình: 8-16 triệu VNĐ/tháng
- Trang trại dự định được chọn làm mô hình thí điểm máy phát điện KSH quy mô vừa
- Khảo sát sơ bộ:
 - Trại thuộc khu chuyển đổi xã Hải Quang- Hải Hậu- Nam Định.
 - Địa hình gần đường quốc lộ thuận tiện đi lại.
 - Mô hình trại theo tiêu chí VAC hợp lý.
 - Chủ trại rất nhiệt tình tạo điều kiện cho làm thí điểm mô hình.
- ✓ ***Hộ đủ điều kiện về công suất tải cũng như khả năng cung cấp KSH cho việc áp dụng mô hình MPĐ KSH quy mô lớn***

V. KẾT LUẬN KIẾN NGHỊ VÀ KẾ HOẠCH TIẾP THEO

Qua các kết quả khảo sát phỏng vấn sâu và đo lường thực tế trong quá trình đi thực địa chúng tôi đưa ra các kết luận sau:

- Các vấn đề đã nêu ra trong đề cương nghiên cứu là chính xác: Tuổi thọ và hiệu suất phát điện từ KSH hiện nay rất thấp (ghi nhận từ 1-2 năm), việc vận hành phức tạp cũng như các hướng dẫn về vận hành, bảo dưỡng không tốt. Chi phí vận hành cao và lợi ích kinh tế từ phát điện từ KSH là thấp.

- Nội dung sản phẩm nghiên cứu đối với MPĐ KSH đưa ra trong đề cương phù hợp với yêu cầu của thị trường và triển khai thành công sẽ mang lại hiệu quả kinh tế to lớn cho toàn xã hội. Với vòng đời cân nhắc cho dự án là 5 năm cho hệ thống MPĐ được áp dụng các biện pháp của đề án (tăng 67% tuổi thọ thiết kế), chi phí tiết kiệm được có thể lên tới **872.835.168,33 VNĐ** khi tiến hành nội địa hóa sản phẩm MPĐ KSH trong nước và **915.835.168,33 VNĐ** cho giải pháp cải tạo các MPĐ KSH thương mại hiện có. Nếu áp dụng cho 10% số trang trại dự kiến (23.000 trang trại) thì chi phí tiết kiệm được cho xã hội một năm là **149.368.137.859,58 VNĐ**. Đây là con số hết sức thuyết phục với một hạng mục giải pháp kỹ thuật và thương mại.
- Các chỉ tiêu đặt ra cần đạt được cho cung cấp nhiên liệu điện tử và bộ chuyển mạch tự động nghiên cứu phát triển trong đề tài là khả thi.
- Các cấp quản lý và người dân ủng hộ đối với nội dung nghiên cứu và sẵn sàng phối hợp, cho dùng địa điểm để tiến hành các hoạt động thử nghiệm thí điểm.

Vì vậy chúng tôi kiến nghị lãnh đạo CPMU tạo điều kiện cho triển khai nội dung nghiên cứu này. Dựa trên kết quả thực địa của chuyên gia có được, các công việc tiếp theo cho nội dung nghiên cứu về MPĐ KSH cần phải được đề xuất tiếp tục thực hiện như sau:

1. Tiến hành thuê 06 mẫu MPĐ KSH cho 03 quy mô (02 máy mỗi quy mô) về để áp dụng các biện pháp cải tiến về bộ chế hòa khí AFR và bộ BIOGAS-ANALYSIS.
2. Mua các vật tư để chế tạo các bộ chế hòa khí AFR và bộ BIOGAS-ANALYSIS thuộc nội dung nghiên cứu này.
3. Thuê/mua các thiết bị cần thiết để đo lường, thí nghiệm và theo dõi vận hành của thiết bị trước và sau khi áp dụng các sản phẩm nghiên cứu (sự kết hợp giữa bộ lọc mới, MPĐ, bộ chế hòa khí AFR và bộ BIOGAS-ANALYSIS). Đặc biệt là khảo sát khả năng làm việc liên tục và hiệu suất chuyển đổi của cụm MPĐ KSH kết hợp với bộ lọc mới.
4. Bố trí tiến hành các thí nghiệm để đánh giá hiệu quả của các bộ chế hòa khí AFR và bộ BIOGAS-ANALYSIS phát triển của nội dung nghiên cứu có so sánh kết quả ghi nhận được đối với MPĐ dùng nhiên liệu truyền thống và dùng KSH (nếu hiện có).

Trên cơ sở hướng tới mục tiêu chung của dự án là giảm thải phát thải KSH. Việc chạy máy phát điện cho phép tận dụng hết các KSH dư thừa do các hầm KSH sinh ra, tránh việc phát thải KSH ra môi trường, các kiến nghị sau cần phải được cân nhắc:

1. Sản lượng khí do các hầm KSH tạo ra chưa được đánh giá chính xác, hiện tượng suy giảm năng lực sản xuất KSH đã được ghi nhận (do vận hành hầm chưa đúng cách, do thể tích hiệu quả bị giảm dần do lắng cặn, đóng váng trong hầm...) → cần có biện pháp đánh giá chính xác hiệu quả sản xuất KSH các hầm, trên cơ sở xác định lượng khí có khả năng cung cấp cho MPĐ.
2. Nâng cao chất lượng khí đầu vào là điều kiện tiên quyết cho việc vận hành các thiết bị này.




Kế hoạch chi tiết sẽ được cập nhật sau khi CPMU đã góp ý về công nghệ, nội dung tiến hành và địa điểm thí điểm mô hình. Kính mong lãnh đạo CPMU cho ý kiến chỉ đạo.




PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Các thiết bị kiểm toán năng lượng được sử dụng

Để có thể có được các số liệu thực tế về nhu cầu điện năng, cách thức sử dụng điện cũng như hiện trạng về tình hình cung cấp điện của các hộ tiêu thụ, việc đo đạc trực tiếp số liệu về sử dụng điện năng của các hộ là cần thiết cũng như căn cứ cho việc lập kế hoạch xây dựng mô hình thí điểm và kiểm chứng các nội dung của đề án. Dưới đây là thông tin các thiết bị đã được sử dụng trong công tác kiểm toán năng lượng cho các hộ tiềm năng:

Bảng 5: Thiết bị dụng cụ đo kiểm năng lượng đã, đang và sẽ được sử dụng

TT	Số lượng	Model	Tính năng kỹ thuật	Đơn giá cho 1 bộ (VNĐ/ngày)
1	1	PW3198	THIẾT BỊ PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG ĐIỆN NĂNG	3.500
			Hãng sản xuất: Hioki (Nhật)	
			Đo các thông số:	
			Điện áp quá độ: lấy mẫu 2MHz	
			Chu kỳ tần số: 40 to 70Hz	
			Điện áp hiệu dụng RMS / Dòng điện hiệu dụng RMS	
			Điện áp đỉnh, dòng điện đỉnh	
			Điện áp, dòng điện, công suất hoạt động, công suất biểu kiến, công suất phản kháng, điện năng tiêu thụ, năng lượng phản kháng, hệ số công suất, hệ số công suất thay thế, hệ số cân bằng điện áp, hệ số cân bằng dòng điện (negative-phase, zero-phase)	
		* Phụ kiện đo dòng điện:		
	4	9661	Kẹp dòng 10 A - 500 A AC	
			* Phụ kiện đo điện áp:	
	4	9694	Kẹp dòng 10 A - 500 A AC	
			* Phụ kiện đo điện áp:	
2	3	3286-20	AMPE KÌM ĐO CÔNG SUẤT	800
			Hãng sản xuất: Hioki (Nhật)	
			Tính năng kỹ thuật:	
			* Đo dòng điện RMS, giá trị đỉnh	
			* Đo điện áp RMS	
			* Đo công suất W, VA, VAR	
			* Đo hệ số công suất	
			* Phát hiện thứ tự pha	
* Thực hiện kiểm tra đơn giản cho mạch 3 pha (từ 6kW đến 1200kW)				
	1	9636-01	Hỗ trợ giao tiếp máy tính RS-232	
3	1	LR5011	THIẾT BỊ ĐO NHIỆT ĐỘ	900
			Hãng cung cấp: Hioki (Nhật)	
			Xuất xứ: Nhật	
			- Một kênh đo nhiệt độ	

			- Khả năng đo từ -40,0°C to 180°C, tùy vào sensor	
			- Độ chính xác: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$	
			- Tiêu chuẩn chống thấm nước, chống bụi IP54	
		LR9601	Sensor nhiệt độ -40°C to 180°C, đầu bọc nhựa	
4	1	3443	THIẾT BỊ ĐO NHIỆT ĐỘ BẰNG HỒNG NGOẠI	600
			Hãng sản xuất: Hioki (Nhật)	
			Xuất xứ: Đài Loan	
			Thông số kỹ thuật:	
			Cho phép điều chỉnh độ phát xạ $\epsilon=0,17$ to 1,00 (0,01 steps)	
			Thang đo: -35 to 500 °C	
5	1	FT3405	THIẾT BỊ ĐO TỐC ĐỘ VÀ TỐC ĐỘ VÒNG QUAY	300
			Hãng cung cấp: Hioki (Nhật)	
			Xuất xứ: Nhật	
			Đặc tính kỹ thuật:	
			- Có thể đo theo phương pháp tiếp xúc hoặc không tiếp xúc	
			* Phụ kiện mua thêm tùy chọn:	
	1	Z5003	Bộ đầu chuyển đổi đo tiếp xúc	
6	1	10323-15	THIẾT BỊ ĐO TỐC ĐỘ GIÓ - LƯU LƯỢNG KHÔNG KHÍ	1.200
			Hãng cung cấp: ColeParmer (USA)	
			Xuất xứ: Đức	
			- Hiện thị tốc độ luồng gió và lưu lượng khối (cfm)	
			- Hiện thị giá trị max, min	
			- Chức năng Hold	
			- Nhiệt độ đo: 0 - 50°C, phân giải 0,1°C, chính xác $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$	
			- Tốc độ gió: 0,3 - 20 m/s, phân giải 0,1 m/s, chính xác $\pm 0,1 \text{ m/s} \pm 1,5\% \text{ m.v.}$	
			- Lưu lượng gió: 0 - 99.999 m3/hr	
- Bao gồm pin 9V				

Ghi chú: Các thiết bị này có thể thay thế bằng các thiết bị có chức năng tương đương khi tiến hành công tác đo kiểm sau này.

Phụ lục 2: Biểu đồ vận hành MPĐ KSH cho trang trại quy mô lớn (cho máy phát điện công suất 75 kVA/60 kW)

Công suất toàn phần định mức: 75.0 kVA

Công suất tác dụng định mức: 60.0 kW

Sản xuất điện và chi phí tiết kiệm theo sơ đồ phụ tải trong ngày

STT	Khung giờ	Thời gian vận hành	Tỷ lệ tải (%)	SEP (kWh/m3)	Tổng lượng điện tạo ra (kWh)	Tổng lượng khí cần dùng (m3)	Biểu giá điện		Tiền điện quy đổi		Ghi chú
							Từ thứ 2 đến thứ 7	Chủ nhật	Tiền điện (thứ 2 đến thứ 7)	Tiền điện (Chủ nhật)	
1	24h-1h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dùng
2	1h-2h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dùng
3	2h-3h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dùng
4	3h-4h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dùng
5	4h-5h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dùng
6	5h-6h	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
7	6h-7h	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
8	7h-8h	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
9	8h-9h30	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
10	9h30-10h30	1.00	90.00	1.00	54.00	54.00	2,862.00	1,367.00	154,548.00	73,818.00	Phát điện
11	10h30-11h30	1.00	90.00	1.00	54.00	54.00	2,862.00	1,367.00	154,548.00	73,818.00	Phát điện
12	11h30-12h	0.50	90.00	1.00	27.00	27.00	1,572.00	1,367.00	42,444.00	36,909.00	Phát điện
	12h-13h										Phát điện

13		1.00	90.00	1.00	54.00	54.00	1,572.00	1,367.00	84,888.00	73,818.00	
14	13h-14h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
15	14h-15h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
16	15h-16h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
17	16h-17h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
18	17h-18h	1.00	90.00	1.00	54.00	54.00	2,862.00	1,367.00	154,548.00	73,818.00	Phát điện
19	18h-19h	1.00	90.00	1.00	54.00	54.00	2,862.00	1,367.00	154,548.00	73,818.00	Phát điện
20	19h-20h	1.00	90.00	1.00	54.00	54.00	2,862.00	1,367.00	154,548.00	73,818.00	Phát điện
21	20h-21h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
22	21h-22h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
23	22h-23h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dùng
24	23h-24h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dùng
Tổng số		6.50			351.00	351.00	39,382.00	30,267.00	900,072.00	479,817.00	

Ghi chú: Giá bán điện 3 giá

Giờ bình thường	1,572.0	VND/kWh
Giờ thấp điểm	1,004.0	VND/kWh
Giờ cao điểm	2,862.0	VND/kWh

Như vậy một ngày số điện tiết kiệm được nếu chạy hoàn toàn bằng MPĐ KSH là 351 kWh điện, tương đương với chi phí điện có thể tiết giảm là 900,072 VNĐ cho các ngày thứ 2 đến thứ 7 và 479,817 cho ngày chủ nhật. Chi phí này là hợp lý khi so sánh với số tiền tiết kiệm được như ở mô hình trang trại Thành Phú (tiết kiệm hơn 30 triệu tiền điện/tháng khi chạy bằng MPĐ KSH).

Phụ lục 3: Bảng tính toán chi phí phát điện đối với các phương án phát điện KSH cho máy phát điện công suất 75 kVA/60 kW

STT	Hạng mục	Số lượng	Đơn vị	Ghi chú
A	Phương án 1: Đầu tư chi MFD KSH chưa cải tạo			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (75 kVA)	500,000,000.0	VND	Máy phát điện KSH mới
2	Tuổi thọ của máy phát điện	3.0	năm	cao hơn gần 3 lần sơ với 1500 h bảo hành tương đương với 10 tháng vận hành 5h/ngày
3	Tổng lượng điện trong ngày điển hình (6,5 giờ mỗi ngày)	351.0	kWh/ngày	
4	Tổng lượng khí tiêu thụ trong ngày điển hình	351.0	m ³	
5	Sản lượng điện cho một m ³ KSH	1.0	kWh/m ³	
6	Tổng giá bán điện tương đương (ngày thường từ thứ 2 đến thứ 7)	900,072.0	VND/ngày	
7	Tổng giá bán điện tương đương (Chủ nhật)	479,817.0	VND/ngày	
5	Tổng lượng điện phát trong năm (cho một năm 365 ngày)	128,115.0	kWh	
6	Số giờ chạy trong ngày (giờ)	6.5	giờ	
7	Tiền điện tiết kiệm được/năm	306,673,020.0	VND/năm	25.556 triệu/ tháng nhỏ hơn mức 40 triệu/tháng của trang trại thực tiễn (Thành Phú) do thời gian chạy ít
7.1	Tổng giá bán điện vào ngày thường (313 ngày thường từ thứ 2 đến thứ 7)	900,072.0	VND/kWh	
7.2	Tổng giá bán điện vào ngày Chủ nhật	479,817.0	VND/kWh	
8	Chi phí vận hành/năm	137,000,000.0	VND/năm	
8.1	Công nhân	18,000,000.0	VND/năm	

8.2	Nhiên liệu phụ (diesel hoặc xăng)	93,000,000.0	VND/năm	Dùng lượng nhiên liệu hoặc cần đốt phụ
8.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	26,000,000.0	VND/năm	
9	Vòng đời dự án	3.0	năm	
10	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	169,673,020.0	VND/năm	
11	Thời gian thu hồi vốn	2.9	năm	Chưa hết tuổi thọ lý thuyết của máy
12	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	911,000,000.0	VND	
13	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	920,019,060.0	VND	
14	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	9,019,060.0	VND	
15	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	384,345.0	kWh	
16	Chi phí phát điện	2,370.3	VND/kWh	

B	Phương án 2: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ cấp nhiên liệu tự động để tăng hiệu suất AFR			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (75 kVA)	500,000,000.0	VND	
2	Tuổi thọ của máy phát điện	3.0	năm	Giữ nguyên so với MFD chưa cải tạo do chưa tăng được tuổi thọ
3	Chi phí đầu tư cho hệ thống ATS	248,000,000.0	VND	
3.1	Tủ động lực	85,000,000.0	VND	
3.2	Quạt mat, máy bơm nước, linh phụ kiện	48,000,000.0	VND	
3.3	Phần điều khiển, cơ cấu chấp hành	115,000,000.0	VND	
4	Chi phí đầu tư ban đầu cho cụm MFD KSH cải tiến (75 kVA)	748,000,000.0	VND	MFD KSH hiệu suất cao
5	Tổng lượng điện trong ngày điển hình (6,5 giờ mỗi ngày trước cải tạo)	351.0	kWh/ngày	
6	Tổng lượng khí tiêu thụ trong ngày điển hình (cố định với khả năng cung cấp khí)	351.0	m3	
7	Sản lượng điện cho một m3 KSH (trước cải tạo)	1.0	kWh/m3	
8	Tổng giá bán điện tương đương	900,072.0	VND/ngày	

9	Sản lượng điện cho một m ³ KSH (kỳ vọng sau cải tạo)	1.2	kWh/m ³	Hiệu suất tăng 20%
10	Tổng lượng điện trong ngày điển hình (sau cải tạo)	421.2	kWh/ngày	
11	Sản lượng điện tạo thêm/tiết kiệm được	70.2	kWh/ngày	
12	Giá mua điện khi chạy thêm vào giờ bình thường	1,572.0	VND/kWh	Chạy thêm vào giờ bình thường
13	Tổng giá điện tiết kiệm khi tăng hiệu suất máy (chạy 8h giờ mỗi ngày)	110,354.4	VND/ngày	
14	Tổng lượng điện phát trong năm (cho một năm 365 ngày)	153,738.0	kWh	
15	Tiền điện tiết kiệm được/năm	346,952,376.0	VND/năm	
16	Chi phí vận hành/năm	85,500,000.0	VND/năm	
16.1	Công nhân	18,000,000.0	VND/năm	
16.2	Nhiên liệu phụ (diesel hoặc xăng)	11,000,000.0	VND/năm	Chạy khi hệ thống cung cấp KSH bị lỗi
16.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	23,000,000.0	VND/năm	
16.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	33,500,000.0	VND/năm	
17	Vòng đời dự án	3.0	năm	
18	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	261,452,376.0	VND/năm	
19	Thời gian thu hồi vốn	2.9	năm	Chưa hết tuổi thọ lý thuyết của máy
20	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	1,004,500,000.0	VND	
21	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	1,040,857,128.0	VND	
22	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	36,357,128.0	VND	
23	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	461,214.0	kWh	
24	Chi phí phát điện	2,177.9	VND/kWh	

C	Phương án 3: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ BIOGAS-ANALYSIS tăng tuổi thọ máy phát			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (75 kVA)	500,000,000.0	VND	
2	Chi phí đầu tư cho hệ thống ARF	363,000,000.0	VND	
2.1	Phần mạch nguồn	85,000,000.0	VND	
2.2	Phần cơ cấu chấp hành công suất nhỏ	90,000,000.0	VND	
2.3	Quạt mat, máy bơm nước, linh phụ kiện	68,000,000.0	VND	
2.4	Phần điều khiển, đào tạo	120,000,000.0	VND	

3	Tuổi thọ của máy phát điện (sau cải hoán)	5.0	năm	Tuổi thọ máy sau cải tạo tăng
4	Chi phí đầu tư ban đầu cho cụm MFD KSH cải tiến (75 kVA)	863,000,000.0	VND	MFD KSH tuổi thọ cao
5	Tiền điện tiết kiệm được/năm	306,673,020.0	VND/năm	Giải pháp này không tăng sản lượng điện
5.1	Tổng lượng điện phát trong năm (cho một năm 365 ngày)	153,738.0	kWh	
6	Chi phí vận hành/năm	49,499,990.0	VND/năm	
6.1	Công nhân	12,000,000.0	VND/năm	
6.2	Nhiên liệu phụ (diesel hoặc xăng)	11,000,000.0	VND/năm	
6.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	22,999,990.0	VND/năm	
6.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	3,500,000.0	VND/năm	
7	Vòng đời dự án	5.0	năm	
8	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	257,173,030.0	VND/năm	
9	Thời gian thu hồi vốn	3.4	năm	
10	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	1,110,499,950.0	VND	
11	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	1,533,365,100.0	VND	
12	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	422,865,150.0	VND	
13	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	768,690.0	kWh	
14	Chi phí phát điện	1,444.7	VND/kWh	

D	Phương án 4: Áp dụng mô hình MFD KSH được nâng cấp tăng tuổi thọ và hiệu suất bằng AFR và BIOGAS-ANALYSIS			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (75 kVA)	500,000,000.0	VND	
2	Tuổi thọ của máy phát điện (sau cải hoán)	5.0	năm	Tuổi thọ máy sau cải tạo
3	Chi phí đầu tư cho hệ thống ARF và BIOGAS-ANALYSIS	443,000,000.0	VND	
3.1	Tủ động lực	85,000,000.0	VND	
3.2	Phần điều khiển, đào tạo	115,000,000.0	VND	
3.3	Phần mạch nguồn	85,000,000.0	VND	
3.4	Phần cơ cấu chấp hành công suất nhỏ	90,000,000.0	VND	
3.5	Quạt mat, máy bơm nước, linh phụ kiện	68,000,000.0	VND	
4	Chi phí đầu tư ban đầu cho cụm MFD KSH cải tiến (75 kVA)	943,000,000.0	VND	MFD KSH tuổi thọ cao
5	Tiền điện tiết kiệm được/năm	346,952,376.0	VND/năm	

6	Chi phí vận hành/năm	49,499,990.0	VND/năm	
6.1	Công nhân	12,000,000.0	VND	
6.2	Nhiên liệu phụ	11,000,000.0	VND	
6.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	22,999,990.0	VND/năm	
6.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	3,500,000.0	VND/năm	
6.5	Vòng đời dự án	5.0	năm	
7	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	297,452,386.0	VND/năm	
8	Thời gian thu hồi vốn	3.2	VND/năm	
9	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	1,190,499,950.0	VND	
10	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	1,734,761,880.0	VND	
11	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	544,261,930.0	VND	
12	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	768,690.0	kWh	
13	Chi phí phát điện	1,548.7	VND/kWh	

E	Phương án 5: Xây dựng mô hình MFD KSH bằng cách cải tạo MFD truyền thống với bộ AFR và BIOGAS-ANALYSIS			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát chạy nhiên liệu truyền thống (75 kVA)	170,000,000.0	VND	Máy phát điện truyền thống
2	Chi phí đầu tư ban đầu cho chuyển đổi sang chạy KSH	135,000,000.0	VND	Chi phí cải tạo
5	Tuổi thọ của máy phát điện (sau cải tạo)	5.0	năm	Tuổi thọ máy sau cải tạo
3	Chi phí đầu tư cho hệ thống ARF và BIOGAS-ANALYSIS	458,000,012.0	VND	
3.1	Tủ động lực	85,000,012.0	VND	
3.2	Phần điều khiển, đào tạo	130,000,000.0	VND	
3.3	Phần mạch nguồn	85,000,000.0	VND	
3.4	Phần cơ cấu chấp hành công suất nhỏ	90,000,000.0	VND	
3.5	Quạt mát, máy bơm nước, linh phụ kiện	68,000,000.0	VND	
4	Chi phí đầu tư ban đầu cho MFD KSH (máy cải tạo từ phát điện truyền thống)	763,000,012.0	VND	
5	Tiền điện tiết kiệm được/năm	346,952,376.0	VND/năm	Khả năng phát điện tương đương
6	Chi phí vận hành/năm	81,500,000.0	VND/năm	

6.1	Công nhân	16,500,000.0	VND
6.2	Nhiên liệu phụ	14,000,000.0	VND
6.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	32,000,000.0	VND/năm
6.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	19,000,000.0	VND/năm
7	Vòng đời dự án	5.0	năm
8	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	265,452,376.0	VND/năm
9	Thời gian thu hồi vốn	2.9	VND/năm
10	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	1,170,500,012.0	VND
11	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	1,734,761,880.0	VND
12	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	564,261,868.0	VND
13	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	768,690.0	kWh
14	Chi phí phát điện	1,522.7	VND/kWh

Phụ lục 4: Biểu đồ vận hành MPĐ KSH cho trang trại quy mô vừa (cho máy phát điện công suất 30 kVA/24 kW)

Công suất toàn phần định mức: 30.0 kVA

Công suất tác dụng định mức: 24.0 kW

Sản xuất điện và chi phí tiết kiệm theo sơ đồ phụ tải trong ngày

STT	Khung giờ	Thời gian vận hành	Tỷ lệ tải (%)	SEP (kWh/m ³)	Tổng lượng điện tạo ra (kWh)	Tổng lượng khí cần dùng (m ³)	Biểu giá điện		Tiền điện quy đổi		Ghi chú
							Từ thứ 2 đến thứ 7	Chủ nhật	Tiền điện (thứ 2 đến thứ 7)	Tiền điện (Chủ nhật)	
1	24h-1h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dừng
2	1h-2h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dừng
3	2h-3h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dừng

4	3h-4h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dùng
5	4h-5h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dùng
6	5h-6h	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
7	6h-7h	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
8	7h-8h	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
9	8h-9h30	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
10	9h30-10h30	1.00	100.00	1.00	24.00	24.00	2,862.00	1,367.00	68,688.00	32,808.00	Đầy tải
11	10h30-11h30	1.00	100.00	1.00	24.00	24.00	2,862.00	1,367.00	68,688.00	32,808.00	Đầy tải
12	11h30-12h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
13	12h-13h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
14	13h-14h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
15	14h-15h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
16	15h-16h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
17	16h-17h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
18	17h-18h	1.00	100.00	1.00	24.00	24.00	2,862.00	1,367.00	68,688.00	32,808.00	Đầy tải
19	18h-19h	1.00	100.00	1.00	24.00	24.00	2,862.00	1,367.00	68,688.00	32,808.00	Đầy tải
20	19h-20h	1.00	100.00	1.00	24.00	24.00	2,862.00	1,367.00	68,688.00	32,808.00	Đầy tải

21	20h-21h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dừng
22	21h-22h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dừng
23	22h-23h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dừng
24	23h-24h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dừng
Tổng số		5.00			120.00	120.00	39,382.00	30,267.00	343,440.00	164,040.00	

Ghi chú: Giá bán điện 3 giá

Giờ bình thường	1,572.0	VND/kWh
Giờ thấp điểm	1,004.0	VND/kWh
Giờ cao điểm	2,862.0	VND/kWh

Phụ lục 5: Bảng tính toán chi phí phát điện đối với các phương án phát điện KSH cho máy phát điện công suất 30 kVA/24 kW

STT	Hạng mục	Số lượng	Đơn vị	Ghi chú
A	Phương án 1: Đầu tư chi MFD KSH chưa cải tạo			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (30 kVA)	215,000,000.0	VND	Máy phát điện KSH mới
2	Tuổi thọ của máy phát điện	3.0	năm	cao hơn gần 3 lần sơ với 1500 h bảo hành tương đương với 10 tháng vận hành 5h/ngày

3	Tổng lượng điện trong ngày điển hình (5,5 giờ mỗi ngày)	120.0	kWh/ngày	
4	Tổng lượng khí tiêu thụ trong ngày điển hình	120.0	m ³	
5	Sản lượng điện cho một m ³ KSH	1.0	kWh/m ³	
6	Tổng giá bán điện tương đương (ngày thường từ thứ 2 đến thứ 7)	343,440.0	VND/ngày	
7	Tổng giá bán điện tương đương (Chủ nhật)	164,040.0	VND/ngày	
5	Tổng lượng điện phát trong năm (cho một năm 365 ngày)	43,800.0	kWh	
6	Số giờ chạy trong ngày (giờ)	5.0	giờ	
7	Tiền điện tiết kiệm được/năm	116,026,800.0	VND/năm	9.66 triệu/ tháng nhỏ hơn mức 40 triệu/tháng của trạng trại thực tiễn (Thành Phú) do thời gian chạy ít
7.1	Tổng giá bán điện vào ngày thường (313 ngày thường từ thứ 2 đến thứ 7)	343,440.0	VND/kWh	
7.2	Tổng giá bán điện vào ngày Chủ nhật	164,040.0	VND/kWh	
8	Chi phí vận hành/năm	54,000,000.0	VND/năm	
8.1	Công nhân	8,000,000.0	VND/năm	
8.2	Nhiên liệu phụ (diesel hoặc xăng)	33,000,000.0	VND/năm	Dùng lượng nhiên liệu hoặc cần đốt phụ
8.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	13,000,000.0	VND/năm	
9	Vòng đời dự án	3.0	năm	

10	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	62,026,800.0	VND/năm	
11	Thời gian thu hồi vốn	3.5	năm	Chưa hết tuổi thọ lý thuyết của máy
12	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	377,000,000.0	VND	
13	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	348,080,400.0	VND	
14	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	-28,919,600.0	VND	
15	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	131,400.0	kWh	
16	Chi phí phát điện	2,869.1	VND/kWh	

B	Phương án 2: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ cấp nhiên liệu tự động để tăng hiệu suất AFR			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (30 kVA)	215,000,000.0	VND	
2	Tuổi thọ của máy phát điện	3.0	năm	Giữ nguyên so với MFD chưa cải tạo do chưa tăng được tuổi thọ
3	Chi phí đầu tư cho hệ thống ATS	111,000,000.0	VND	
3.1	Tủ động lực	46,000,000.0	VND	
3.2	Quạt mat, máy bơm nước, linh phụ kiện	22,000,000.0	VND	

3.3	Phần điều khiển, cơ cấu chấp hành	43,000,000.0	VND	
4	Chi phí đầu tư ban đầu cho cụm MFD KSH cải tiến (30 kVA)	326,000,000.0	VND	MFD KSH hiệu suất cao
5	Tổng lượng điện trong ngày điển hình (5,5 giờ mỗi ngày trước cải tạo)	120.0	kWh/ngày	
6	Tổng lượng khí tiêu thụ trong ngày điển hình (cố định với khả năng cung cấp khí)	120.0	m ³	
7	Sản lượng điện cho một m ³ KSH (trước cải tạo)	1.0	kWh/m ³	
8	Tổng giá bán điện tương đương	343,440.0	VND/ngày	
9	Sản lượng điện cho một m ³ KSH (kỳ vọng sau cải tạo)	1.2	kWh/m ³	Hiệu suất tăng 20%
10	Tổng lượng điện trong ngày điển hình (sau cải tạo)	144.0	kWh/ngày	
11	Sản lượng điện tạo thêm/tiết kiệm được	24.0	kWh/ngày	
12	Giá mua điện khi chạy thêm vào giờ bình thường	1,572.0	VND/kWh	Chạy thêm vào giờ bình thường
13	Tổng giá điện tiết kiệm khi tăng hiệu suất máy (chạy 6,5h giờ mỗi ngày)	37,728.0	VND/ngày	
14	Tổng lượng điện phát trong năm (cho một năm 365 ngày)	52,560.0	kWh	
15	Tiền điện tiết kiệm được/năm	129,797,520.0	VND/năm	
16	Chi phí vận hành/năm	57,500,000.0	VND/năm	
16.1	Công nhân	8,000,000.0	VND/năm	
16.2	Nhiên liệu phụ (diesel hoặc xăng)	26,000,000.0	VND/năm	Chạy khi hệ thống cung cấp KSH bị lỗi
16.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	10,000,000.0	VND/năm	

16.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	13,500,000.0	VND/năm	
17	Vòng đời dự án	3.0	năm	
18	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	72,297,520.0	VND/năm	
19	Thời gian thu hồi vốn	4.5	năm	Chưa hết tuổi thọ lý thuyết của máy
20	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	498,500,000.0	VND	
21	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	389,392,560.0	VND	
22	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	-109,107,440.0	VND	
23	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	157,680.0	kWh	
24	Chi phí phát điện	3,161.5	VND/kWh	

C	Phương án 3: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ BIOGAS-ANALYSIS tăng tuổi thọ máy phát			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (30 kVA)	215,000,000.0	VND	
2	Chi phí đầu tư cho hệ thống ARF	157,000,000.0	VND	
2.1	Phần mạch nguồn	45,000,000.0	VND	
2.2	Phần cơ cấu chấp hành công suất nhỏ	51,000,000.0	VND	
2.3	Quạt mat, máy bơm nước, linh phụ kiện	22,000,000.0	VND	
2.4	Phần điều khiển, đào tạo	39,000,000.0	VND	

3	Tuổi thọ của máy phát điện (sau cải hoán)	5.0	năm	Tuổi thọ máy sau cải tạo tăng
4	Chi phí đầu tư ban đầu cho cụm MFD KSH cải tiến (30 kVA)	372,000,000.0	VND	MFD KSH tuổi thọ cao
5	Tiền điện tiết kiệm được/năm	116,026,800.0	VND/năm	Giải pháp này không tăng sản lượng điện
5.1	Tổng lượng điện phát trong năm (cho một năm 365 ngày)	52,560.0	kWh	
6	Chi phí vận hành/năm	37,500,000.0	VND/năm	
6.1	Công nhân	2,000,000.0	VND/năm	
6.2	Nhiên liệu phụ (diesel hoặc xăng)	13,000,000.0	VND/năm	
6.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	9,000,000.0	VND/năm	
6.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	13,500,000.0	VND/năm	
7	Vòng đời dự án	5.0	năm	
8	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	78,526,800.0	VND/năm	
9	Thời gian thu hồi vốn	4.7	năm	
10	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	559,500,000.0	VND	
11	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	580,134,000.0	VND	
12	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	20,634,000.0	VND	
13	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	262,800.0	kWh	
14	Chi phí phát điện	2,129.0	VND/kWh	

D Phương án 4: Áp dụng mô hình MFD KSH được nâng cấp tăng tuổi thọ và hiệu suất bằng AFR và BIOGAS-ANALYSIS				
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (30 kVA)	215,000,000.0	VND	
2	Tuổi thọ của máy phát điện (sau cải hoán)	5.0	năm	Tuổi thọ máy sau cải tạo
3	Chi phí đầu tư cho hệ thống ARF và BIOGAS-ANALYSIS	177,500,000.0	VND	
3.1	Tủ động lực	45,500,000.0	VND	
3.2	Phần điều khiển, đào tạo	30,000,000.0	VND	
3.3	Phần mạch nguồn	30,000,000.0	VND	
3.4	Phần cơ cấu chấp hành công suất nhỏ	50,000,000.0	VND	
3.5	Quạt mat, máy bơm nước, linh phụ kiện	22,000,000.0	VND	
4	Chi phí đầu tư ban đầu cho cụm MFD KSH cải tiến (30 kVA)	392,500,000.0	VND	MFD KSH tuổi thọ cao
5	Tiền điện tiết kiệm được/năm	129,797,520.0	VND/năm	
6	Chi phí vận hành/năm	37,500,000.0	VND/năm	
6.1	Công nhân	2,000,000.0	VND	
6.2	Nhiên liệu phụ	13,000,000.0	VND	
6.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	9,000,000.0	VND/năm	
6.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	13,500,000.0	VND/năm	

6.5	Vòng đời dự án	5.0	năm	
7	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	92,297,520.0	VND/năm	
8	Thời gian thu hồi vốn	4.3	VND/năm	
9	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	580,000,000.0	VND	
10	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	648,987,600.0	VND	
11	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	68,987,600.0	VND	
12	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	262,800.0	kWh	
13	Chi phí phát điện	2,207.0	VND/kWh	

E	Phương án 5: Xây dựng mô hình MFD KSH bằng cách cải tạo MFD truyền thống với bộ AFR và BIOGAS-ANALYSIS			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát chạy nhiên liệu truyền thống (30 kVA)	113,000,000.0	VND	Máy phát điện truyền thống
2	Chi phí đầu tư ban đầu cho chuyển đổi sang chạy KSH	86,500,000.0	VND	Chi phí cải tạo
5	Tuổi thọ của máy phát điện (sau cải hoán)	5.0	năm	Tuổi thọ máy sau cải tạo
3	Chi phí đầu tư cho hệ thống ARF và BIOGAS-ANALYSIS	192,500,012.0	VND	
3.1	Tủ động lực	45,500,012.0	VND	
3.2	Phần điều khiển, đào tạo	45,000,000.0	VND	
3.3	Phần mạch nguồn	30,000,000.0	VND	

3.4	Phần cơ cấu chấp hành công suất nhỏ	50,000,000.0	VND	
3.5	Quạt mat, máy bơm nước, linh phụ kiện	22,000,000.0	VND	
4	Chi phí đầu tư ban đầu cho MFD KSH (máy cải tạo từ phát điện truyền thống)	392,000,012.0	VND	
5	Tiền điện tiết kiệm được/năm	129,797,520.0	VND/năm	Khả năng phát điện tương đương
6	Chi phí vận hành/năm	43,500,000.0	VND/năm	
6.1	Công nhân	6,500,000.0	VND	
6.2	Nhiên liệu phụ	14,500,000.0	VND	
6.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	9,000,000.0	VND/năm	
6.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	13,500,000.0	VND/năm	
7	Vòng đời dự án	5.0	năm	
8	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	86,297,520.0	VND/năm	
9	Thời gian thu hồi vốn	4.5	VND/năm	
10	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	609,500,012.0	VND	
11	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	648,987,600.0	VND	
12	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	39,487,588.0	VND	
13	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	262,800.0	kWh	
14	Chi phí phát điện	2,319.3	VND/kWh	

Phụ lục 6: Biểu đồ vận hành MPĐ KSH cho trang trại quy mô vừa (cho máy phát điện công suất 5 kVA/4 kW)

Công suất toàn phần định mức: 5.0 kVA
Công suất tác dụng định mức: 4.0 kW
Sản xuất điện và chi phí tiết kiệm theo sơ đồ phụ tải trong ngày

STT	Khung giờ	Thời gian vận hành	Tỷ lệ tải (%)	SEP (kwh/m3)	Tổng lượng điện tạo ra (kWh)	Tổng lượng khí cần dùng (m ³)	Biểu giá điện		Tiền điện quy đổi		Ghi chú
							Từ thứ 2 đến thứ 7	Chủ nhật	Tiền điện (thứ 2 đến thứ 7)	Tiền điện (Chủ nhật)	
1	24h-1h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dừng
2	1h-2h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dừng
3	2h-3h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dừng
4	3h-4h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dừng
5	4h-5h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dừng
6	5h-6h	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dừng
7	6h-7h	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dừng
8	7h-8h	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dừng
9	8h-9h30	-	-	-	-	-	1,367.00	1,367.00	-	-	Máy dừng
10	9h30-10h30	1.00	100.00	1.00	4.00	4.00	2,862.00	1,367.00	11,448.00	5,468.00	Đầy tải
11	10h30-11h30	1.00	100.00	1.00	4.00	4.00	2,862.00	1,367.00	11,448.00	5,468.00	Đầy tải

12	11h30-12h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
13	12h-13h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
14	13h-14h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
15	14h-15h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
16	15h-16h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
17	16h-17h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
18	17h-18h	-	-	-	-	-	2,862.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
19	18h-19h	-	-	-	-	-	2,862.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
20	19h-20h	-	-	-	-	-	2,862.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
21	20h-21h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
22	21h-22h	-	-	-	-	-	1,572.00	1,367.00	-	-	Máy dùng
23	22h-23h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dùng
24	23h-24h	-	-	-	-	-	1,004.00	1,004.00	-	-	Máy dùng
Tổng số		2.00			8.00	8.00	39,382.00	30,267.00	22,896.00	10,936.00	

Ghi chú: Giá bán điện 3 giá
Giờ bình thường
Giờ thấp điểm

1,572.0 VND/kWh
1,004.0 VND/kWh

Giờ cao điểm

2,862.0 VND/kWh

Thời gian chạy máy thấp khớp với năng lực sản xuất khí của bể KSH, trong khi công suất điện yêu cầu lại lớn.

Phụ lục 7: Bảng tính toán chi phí phát điện đối với các phương án phát điện KSH cho máy phát điện công suất 5 kVA/4 kW

STT	Hạng mục	Số lượng	Đơn vị	Ghi chú
A	Phương án 1: Đầu tư chi MFD KSH chưa cải tạo			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (5 kVA)	28,000,000.0	VND	Máy phát điện KSH mới
2	Tuổi thọ của máy phát điện	3.0	năm	cao hơn gần 3 lần so với 1500 h bảo hành tương đương với 10 tháng vận hành 5h/ngày
3	Tổng lượng điện trong ngày điển hình (5,5 giờ mỗi ngày)	12.0	kWh/ngày	
4	Tổng lượng khí tiêu thụ trong ngày điển hình	12.0	m ³	
5	Sản lượng điện cho một m ³ KSH	1.0	kWh/m ³	
6	Tổng giá bán điện tương đương (ngày thường từ thứ 2 đến thứ 7)	34,344.0	VND/ngày	
7	Tổng giá bán điện tương đương (Chủ nhật)	16,404.0	VND/ngày	
5	Tổng lượng điện phát trong năm (cho một năm 365 ngày)	4,380.0	kWh	
6	Số giờ chạy trong ngày (giờ)	3.0	giờ	
7	Tiền điện tiết kiệm được/năm	11,602,680.0	VND/năm	644,593 VND/ tháng nhỏ hơn mức 40 triệu/tháng của trang trại thực tiễn (Thành Phú) do thời gian chạy ít
7.1	Tổng giá bán điện vào ngày thường (313 ngày thường từ thứ 2 đến thứ 7)	34,344.0	VND/kWh	
7.2	Tổng giá bán điện vào ngày Chủ nhật	16,404.0	VND/kWh	
8	Chi phí vận hành/năm	4,000,000.0	VND/năm	
8.1	Công nhân	0.0	VND/năm	

8.2	Nhiên liệu phụ (diesel hoặc xăng)	1,000,000.0	VND/năm	Dùng lượng nhiên liệu hoặc cần đốt phụ
8.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	3,000,000.0	VND/năm	
9	Vòng đời dự án	3.0	năm	
10	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	7,602,680.0	VND/năm	
11	Thời gian thu hồi vốn	3.7	năm	Chưa hết tuổi thọ lý thuyết của máy
12	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	40,000,000.0	VND	
13	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	34,808,040.0	VND	
14	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	-5,191,960.0	VND	
15	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	13,140.0	kWh	
16	Chi phí phát điện	3,044.1	VND/kWh	

B	Phương án 2: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ cấp nhiên liệu tự động để tăng hiệu suất AFR			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (5 kVA)	28,000,000.0	VND	
2	Tuổi thọ của máy phát điện	3.0	năm	Giữ nguyên so với MFD chưa cải tạo do chưa tăng được tuổi thọ
3	Chi phí đầu tư cho hệ thống ATS	27,900,000.0	VND	
3.1	Tủ động lực	10,000,000.0	VND	
3.2	Quạt mat, máy bơm nước, linh phụ kiện	6,600,000.0	VND	
3.3	Phần điều khiển, cơ cấu chấp hành	11,300,000.0	VND	
4	Chi phí đầu tư ban đầu cho cụm MFD KSH cải tiến (5 kVA)	55,900,000.0	VND	MFD KSH hiệu suất cao
5	Tổng lượng điện trong ngày điển hình (3 giờ mỗi ngày trước cải tạo)	12.0	kWh/ngày	
6	Tổng lượng khí tiêu thụ trong ngày điển hình (cố định với khả năng cung cấp cấp khí)	12.0	m ³	

7	Sản lượng điện cho một m ³ KSH (trước cải tạo)	1.0	kWh/m ³	
8	Tổng giá bán điện tương đương	34,344.0	VND/ngày	
9	Sản lượng điện cho một m ³ KSH (kỳ vọng sau cải tạo)	1.2	kWh/m ³	Hiệu suất tăng 20%
10	Tổng lượng điện trong ngày điển hình (sau cải tạo)	14.4	kWh/ngày	
11	Sản lượng điện tạo thêm/tiết kiệm được	2.4	kWh/ngày	
12	Giá mua điện khi chạy thêm vào giờ bình thường	1,572.0	VND/kWh	Chạy thêm vào giờ bình thường
13	Tổng giá điện tiết kiệm khi tăng hiệu suất máy (chạy 3h giờ mỗi ngày)	3,772.8	VND/ngày	
14	Tổng lượng điện phát trong năm (cho một năm 365 ngày)	5,256.0	kWh	
15	Tiền điện tiết kiệm được/năm	12,979,752.0	VND/năm	
16	Chi phí vận hành/năm	4,000,000.0	VND/năm	
16.1	Công nhân	0.0	VND/năm	
16.2	Nhiên liệu phụ (diesel hoặc xăng)	1,000,000.0	VND/năm	Chạy khi hệ thống cung cấp KSH bị lỗi
16.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	3,000,000.0	VND/năm	
16.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	0.0	VND/năm	
17	Vòng đời dự án	3.0	năm	
18	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	8,979,752.0	VND/năm	
19	Thời gian thu hồi vốn	6.2	năm	Không có khả năng thu hồi vốn
20	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	67,900,000.0	VND	
21	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	38,939,256.0	VND	
22	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	-28,960,744.0	VND	
23	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	15,768.0	kWh	
24	Chi phí phát điện	4,306.2	VND/kWh	

C	Phương án 3: Áp dụng mô hình MFD KSH với bộ BIOGAS-ANALYSIS tăng tuổi thọ máy phát			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (5 kVA)	28,000,000.0	VND	
2	Chi phí đầu tư cho hệ thống ARF	37,400,000.0	VND	
2.1	Phần mạch nguồn	10,000,000.0	VND	
2.2	Phần cơ cấu chấp hành công suất nhỏ	300,000.0	VND	

2.3	Quạt mat, máy bơm nước, linh phụ kiện	7,100,000.0	VND	
2.4	Phần điều khiển, đào tạo	20,000,000.0	VND	
3	Tuổi thọ của máy phát điện (sau cải hoán)	5.0	năm	Tuổi thọ máy sau cải tạo tăng
4	Chi phí đầu tư ban đầu cho cụm MFD KSH cải tiến (5 kVA)	65,400,000.0	VND	MFD KSH tuổi thọ cao
5	Tiền điện tiết kiệm được/năm	11,602,680.0	VND/năm	Giải pháp này không tăng sản lượng điện
5.1	Tổng lượng điện phát trong năm (cho một năm 365 ngày)	5,256.0	kWh	
6	Chi phí vận hành/năm	2,000,000.0	VND/năm	
6.1	Công nhân	0.0	VND/năm	
6.2	Nhiên liệu phụ (diesel hoặc xăng)	0.0	VND/năm	
6.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	2,000,000.0	VND/năm	
6.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	0.0	VND/năm	
7	Vòng đời dự án	5.0	năm	
8	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	9,602,680.0	VND/năm	
9	Thời gian thu hồi vốn	6.8	năm	
10	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	75,400,000.0	VND	
11	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	58,013,400.0	VND	
12	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	-17,386,600.0	VND	
13	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	26,280.0	kWh	
14	Chi phí phát điện	2,869.1	VND/kWh	

D	Phương án 4: Áp dụng mô hình MFD KSH được nâng cấp tăng tuổi thọ và hiệu suất bằng AFR và BIOGAS-ANALYSIS			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát KSH (5 kVA)	28,000,000.0	VND	
2	Tuổi thọ của máy phát điện (sau cải hoán)	5.0	năm	Tuổi thọ máy sau cải tạo
3	Chi phí đầu tư cho hệ thống ARF và BIOGAS-ANALYSIS	38,200,000.0	VND	
3.1	Tủ động lực	9,500,000.0	VND	
3.2	Phần điều khiển, đào tạo	11,300,000.0	VND	
3.3	Phần mạch nguồn	10,000,000.0	VND	
3.4	Phần cơ cấu chấp hành công suất nhỏ	300,000.0	VND	
3.5	Quạt mat, máy bơm nước, linh phụ kiện	7,100,000.0	VND	

4	Chi phí đầu tư ban đầu cho cụm MFD KSH cải tiến (5 kVA)	66,200,000.0	VND	MFD KSH tuổi thọ cao
5	Tiền điện tiết kiệm được/năm	12,979,752.0	VND/năm	
6	Chi phí vận hành/năm	2,000,000.0	VND/năm	
6.1	Công nhân	0.0	VND	
6.2	Nhiên liệu phụ	0.0	VND	
6.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	2,000,000.0	VND/năm	
6.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	0.0	VND/năm	
6.5	Vòng đời dự án	5.0	năm	
7	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	10,979,752.0	VND/năm	
8	Thời gian thu hồi vốn	6.0	năm	
9	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	76,200,000.0	VND	
10	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	64,898,760.0	VND	
11	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	-11,301,240.0	VND	
12	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	26,280.0	kWh	
13	Chi phí phát điện	2,899.5	VND/kWh	

E	Phương án 5: Xây dựng mô hình MFD KSH bằng cách cải tạo MFD truyền thống với bộ AFR và BIOGAS-ANALYSIS			
1	Chi phí đầu tư ban đầu cho máy phát chạy nhiên liệu truyền thống (5 kVA)	18,000,000.0	VND	Máy phát điện truyền thống
2	Chi phí đầu tư ban đầu cho chuyển đổi sang chạy KSH	6,000,000.0	VND	Chi phí cải tạo
5	Tuổi thọ của máy phát điện (sau cải hoán)	5.0	năm	Tuổi thọ máy sau cải tạo
3	Chi phí đầu tư cho hệ thống ARF và BIOGAS-ANALYSIS	53,200,012.0	VND	
3.1	Tủ động lực	9,500,012.0	VND	
3.2	Phần điều khiển, đào tạo	26,300,000.0	VND	
3.3	Phần mạch nguồn	10,000,000.0	VND	
3.4	Phần cơ cấu chấp hành công suất nhỏ	300,000.0	VND	
3.5	Quạt mát, máy bơm nước, linh phụ kiện	7,100,000.0	VND	
4	Chi phí đầu tư ban đầu cho MFD KSH (máy cải tạo từ phát điện truyền thống)	77,200,012.0	VND	

5	Tiền điện tiết kiệm được/năm	12,979,752.0	VND/năm	Khả năng phát điện tương đương
6	Chi phí vận hành/năm	3,500,000.0	VND/năm	
6.1	Công nhân	0.0	VND	
6.2	Nhiên liệu phụ	1,500,000.0	VND	
6.3	Bảo trì, vật tư cụm củ phát và động cơ KSH	2,000,000.0	VND/năm	
6.4	Bảo trì, vật tư bộ điều khiển	0.0	VND/năm	
7	Vòng đời dự án	5.0	năm	
8	Lợi nhuận hàng năm (chưa tính phí đầu tư ban đầu và khấu hao)	9,479,752.0	VND/năm	
9	Thời gian thu hồi vốn	8.1	năm	
10	Tổng chi phí đầu tư chung cho máy phát KSH (cho cả chu kỳ)	94,700,012.0	VND	
11	Tổng giá điện phát ra của MFD KSH (cho cả chu kỳ)	64,898,760.0	VND	
12	Tổng chi phí tiết kiệm được (cho cả chu kỳ)	-29,801,252.0	VND	
13	Tổng lượng điện phát (cho cả chu kỳ)	26,280.0	kWh	
14	Chi phí phát điện	3,603.5	VND/kWh	

Phụ lục 8: Biên bản thực địa

APR '018				Kankyo Viet Nam		
BIÊN BẢN HỌP THỰC ĐỊA						
Ngày/Thời gian	2018 16 APR		8 : 30 ~ 11 : 30			
Địa Điểm	Trang trại nhà ông Nguyễn Văn Toán, Xóm 10 – Xuân Thượng-Xuân Trường-Nam Định		Tài Liệu kèm			
Tham Du	Tên	Chức Doanh	Tên	Chức Danh		
Attendance	Nguyễn Văn Toán	Chủ Trang trại	Bùi Minh Định	Chuyên gia về MPĐ		
			Hoàng Anh	KTV Thực địa MPĐ		
			Nguyễn Tiến Trung	Cty Kankyo VN		
				Tổ chức		
				NHÓM CHUYÊN GIA		
				Duyệt	Kiểm tra	Chuẩn bị

Bùi Thị Hà
Thu
Phạm Đức
Thọ

Thư ký
Cty Kankyo VN

Tên	Chức Vụ

THÔNG TIN CHUNG

Loại hầm	HDPE	Thể tích	Tổng thể tích :1500m3
Quy mô chăn nuôi	200 con lợn lái và 2000 con lợn thịt	Diện tích	2 ha
Tổng lượng tiêu thụ điện	30tr VND/Tháng	CS Máy phát điện đang sử dụng	50kVA (mua cũ từ 2010)
Số công nhân	3	Thời gian sử dụng	đã hỏng
Tổng chi phí đầu tư	120tr (Mua máy cũ từ 2010)	Túi chứa khí ga	không có

Mục	Nội Dung Chính	Ghi chú
Các vấn đề về MPĐ	Đã từng sử dụng 1 máy phát điện cải tạo từ MPĐ diesel cũ sang chạy 70% KSH và 30% Diesel	
	Hiện tại máy đã không sử dụng được.	
	Máy chạy không hết KSH do lượng khí SH về rất nhanh, mùa hè khoảng 2h lại đầy khí để chạy máy nhưng do	
	CS máy thấp, hiệu suất thấp và hay trục trặc lên không sử dụng được.	
	<u>Trang trại có sử dụng lọc khí biogas do không có ý thức và nhận thức về tác dụng của lọc khí. Không thay lõi lọc.</u>	
	Máy phát điện biogas khi không sử dụng được đã để không và hỏng. Không chuyển đổi về máy phát thông	

	thường	
	để sử dụng nhiên liệu diesel truyền thống gây lãng phí. HẦM HDPE hỏng khiến việc chạy MPĐ bị ngưng trệ	
	Trang trại không sử dụng khí SH vào các việc đun nấu, chia sẻ cho các hộ khác do địa điểm xa nên chủ yếu đốt bỏ	
	Ghi nhận thực tế từ khi MPĐ hỏng, không thấy dấu hiệu của việc đốt khí SH, chủ yếu xả thẳng ra MT.	
	Việc sử dụng điện là bắt buộc do các trang trại đã chăn nuôi theo quy mô công nghiệp, việc sử dụng quạt thông hơi	
	làm mát là bắt buộc. Trang trại có đầu tư hệ thống MPĐ chạy nhiên liệu thông thường.	
Nguyên nhân	Quy trình sử dụng MPĐ KSH rất phức tạp, việc chuyển đổi 2 nguồn điện rất khó khăn.	
	Mỗi khi có sự cố , không có kỹ thuật qua sửa chữa kịp thời. Gây ảnh hưởng đến chăn nuôi.	
	Chi phí sử dụng điện có giảm nhưng không cao. Trang trại thường xuyên sd điện lưới.	
	Chất lượng bộ chuyển đổi phát lưỡng nhiên liệu của máy phát điện KSH có nhiều bất cập	
	Lọc khí rất hay bị tắc nghẽn và không biết cách xử lý , hỏng máy phát và không vận hành được sau 1 năm sd	
Thông số đo đạc tại hiện trường	Do hiện tại trang trại này không sử dụng MPĐ KSH nên không thực hiện đo đạc thông số phát điện tại hiện trường. Lượng thiết bị điện đang SD (Bảng):	
	Tuy nhiên các thiết bị này không sử dụng đồng thời.	
	Đang chuẩn bị được đầu tư HT MPĐ KSH mới	
	Tổng lượng điện tiêu thụ hàng tháng khoảng từ 14500 kw	
	đến 18500 kw tương ứng mức chi phí 30tr/ tháng	
Trang trại này sử dụng máy phát 50-75kVA sẽ phù hợp.		

		Kankyo Viet Nam	
APR '018	BIÊN BẢN HỢP THỰC ĐỊA		
Ngày/Thời gian	2018	19	APR
	8	:	30 ~ 11 : 30

Địa Điểm	Trang trại Xã Thạch Hà-Tx Phú Thọ Tỉnh Phú Thọ		Tài Liệu kèm		Tổ chức NHÓM CHUYÊN GIA Duyệt Kiểm tra Chuẩn bị Tên Chức Vụ
Tham Du	Tên	Chức Doanh	Tên	Chức Danh	
Attendance	Nguyễn Văn Thân	Chủ Trang trại	Bùi Minh Định	Chuyên gia về bộ lọc	
	Nguyễn Văn Thế	KTV	Đỗ Đức Tuấn	KTV Thực địa	
	Nguyễn Văn Đăng	KTV	Nguyễn Tiến Trung	Cty Kankyo VN	
			Bùi Thị Hà Thu	Thư ký	

THÔNG TIN CHUNG

Loại hầm	3 Biogas xây gạch (2002,2009,2014)	Thể tích	Tổng thể tích :150m3
Quy mô chăn nuôi	500-600 con lợn (Max 1500 con)	Diện tích	2 ha
Tổng lượng tiêu thụ điện	16-17tr VND/Tháng (Max 21tr)	CS Máy phát điện đang sử dụng	50kVA
Số công nhân	3	Thời gian sử dụng	Chỉ dùng khi mất điện
Tổng chi phí đầu tư		Túi chứa khí ga	15m3 (nhưng đã hỏng do chuột cắn)

Mục	Nội Dung Chính	Ghi chú
Các vấn đề về MPĐ	Đã từng sử dụng 1 máy phát điện do dự án thử nghiệm của sở NN lắp đặt và hỗ trợ túi khí cùng bộ	
	chuyển đổi biogas nhưng đã hỏng . Máy có hiện tượng chỉ chạy được tải nhẹ, quá tải khiến máy không chạy và rất	
	bất tiện trong quá trình sử dụng do liên tục phải cần người canh máy.	
	Túi chứa khí để dùng cho máy phát điện rất kém chất lượng, dễ bị chuột cắn, hỏng.	
	Gia đình không sử dụng lọc khí biogas do không có ý thức và nhận thức về tác dụng của lọc khí. Đây cũng là một	

	nguyên nhân gây máy phát điện mau hỏng	
	Máy phát điện biogas khi không sử dụng được cũng khó có thể chuyển đổi về máy phát thông thường để sử dụng nhiên liệu diesel truyền thống gây lãng phí. Không đủ lượng gas để sử dụng	
	Chi phí sử dụng cao hơn giá điện thông thường. Hiện điện lưới rất sẵn nên các trang trại chủ yếu dùng điện lưới.	
	Việc sử dụng điện là bắt buộc do các trang trại đã chăn nuôi theo quy mô công nghiệp, việc sử dụng quạt thông hơi làm mát là bắt buộc.	
Nguyên nhân	Sử dụng phức tạp, gây mất thời gian và thiếu chuyên môn.	
	Khi hỏng, không có kỹ thuật qua sửa chữa kịp thời.	
	Chi phí phát điện cao hơn sử dụng điện lưới nên không thấy hiệu quả.	
	Chất lượng máy phát điện và túi chứa khí dự trữ rất thấp. Thiếu lượng khí sinh học để chạy máy	
	Không có lọc khí, hiện tượng nghẹt ga, hỏng máy phát đã ghi nhận và không vận hành được.	
Thông số đo đạc tại hiện trường	Do hiện tại trang trại này không sử dụng MPĐ KSH nên không thực hiện đo thông số phát.	
	Lượng thiết bị điện đang sử dụng tại trang trại ghi nhận bảng bên.	
	Các thiết bị điện không sử dụng đồng thời. Nhiều thiết bị hiện tại đang k sử dụng.	
	Tổng lượng điện tiêu thụ hàng tháng khoảng từ 8500 kw -13500KW	
	Trang trại này sử dụng máy phát 30-50kVA sẽ phù hợp.	
	Hiện trang trại đang có MPĐ dự phòng sự cố.	