

# ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ HỆ THỐNG ỨNG DỤNG NGUỒN NĂNG LƯỢNG NƯỚC ĐỂ LÀM LẠNH

## EVALUATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF WATER ENERGY SYSTEM FOR REFRIGERATION

Võ Chí Chính<sup>1</sup>, Vũ Huy Khuê<sup>2</sup>, Mã Phước Hoàng<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng; vcchinh@dut.udn.vn

<sup>2</sup>Trường Đại học Bách khoa Hà Nội; vukhuebk@gmail.com

**Tóm tắt** - Bài báo trình bày các kết quả triển khai ứng dụng nguồn năng lượng nước để sản xuất đá viên và bảo quản thực phẩm đã được triển khai ứng dụng thực tế tại Khu du lịch sinh thái Lái Thiêu – Đà Nẵng. Đồng thời, qua đó nhóm tác giả đánh giá hiệu quả kinh tế xã hội và môi trường của dự án. Từ các kết quả triển khai lắp đặt và đánh giá hiệu quả kinh tế cho thấy việc ứng dụng sức nước tại các khu du lịch sinh thái là hiệu quả và cần thiết. Nó không những mang lại các giá trị kinh tế to lớn mà còn tăng tính chủ động trong kinh doanh sản xuất cho doanh nghiệp. Dự án góp phần bảo vệ môi trường, tạo công ăn việc làm cho người dân địa phương. Dự án là mô hình tốt cho các đơn vị tham quan, học hỏi và nhân rộng cho nhiều địa phương khác.

**Từ khóa** - năng lượng nước; du lịch sinh thái; đá viên, bảo quản thực phẩm; ứng dụng sức nước

**Abstract** - This article presents the results of application of water energy source to produce ice cubes and preserve food adopted in the ecological tourist area of Lai Thieu - Da Nang. At the same time, we have evaluated the socio-economic and environmental performances of the project. From the results of installation and economic efficiency evaluation, the application of water power in ecotourism areas is effective and necessary. It not only brings great economic benefits, but also increases the initiative in production business for enterprises. The project contributes to environmental protection, and creates jobs for local people. The project is a good model for other organizations to study, and can be applied to many other localities.

**Key words** - water energy; eco-tourism; ice cubes; food preservation; water energy application

### 1. Đặt vấn đề

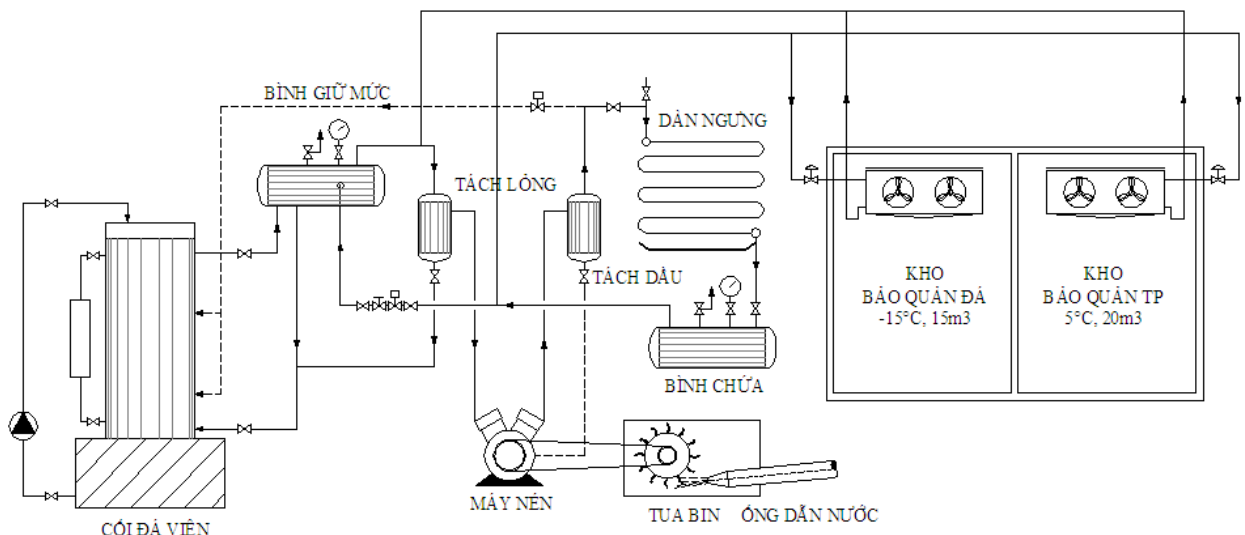
Khu vực miền Trung – Tây Nguyên có đặc điểm địa hình dốc nên có rất nhiều thác nước lớn, nhỏ. Đó là các nguồn năng lượng nước có công suất từ nhỏ đến lớn. Các nguồn công suất lớn đã được khai thác làm thủy điện và để lại những vấn đề đang tranh cãi. Riêng các nguồn công suất nhỏ, việc khai thác sử dụng cục bộ không ảnh hưởng đến môi trường môi sinh vì công suất rất nhỏ. Tuy nhiên những giá trị mà các nguồn này mang lại cho các cơ sở du lịch là rất đáng kể, nó đủ cung cấp nguồn điện chiếu sáng và các dịch vụ vui chơi cho các khu du lịch.

Trong bài báo này, nhóm tác giả trình bày các kết quả triển khai dự án sử dụng năng lượng thác nước công suất

nhỏ để sản xuất đá viên và bảo quản thực phẩm đang được triển khai ứng dụng tại Khu du lịch sinh thái Lái Thiêu, thành phố Đà Nẵng. Điểm mấu chốt và sự khác biệt của dự án là nguồn năng lượng nước được sử dụng trực tiếp để chạy máy lạnh, không qua khâu sản xuất điện nên giảm chi phí đầu tư và vận hành. Khác với hệ thống sản xuất điện năng, lưu lượng nước phải đảm bảo một giá trị nào đó thì hệ thống làm lạnh khi lưu lượng nhỏ vẫn có thể làm việc được, nhưng thời gian làm lạnh tăng. Dự án đã mang lại hiệu quả kinh tế đáng kể cho khu du lịch hằng năm và tăng tính chủ động trong kinh doanh sản xuất.

### 2. Sơ đồ nguyên lý và kết quả lắp đặt

#### 2.1. Sơ đồ nguyên lý



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý hệ thống lạnh

Trên Hình 1 là sơ đồ nguyên lý toàn bộ hệ thống, bao gồm:

- Hệ thống thủy lực gồm đường ống dẫn nước HDPE dẫn nước từ đỉnh núi xuống, turbin dẫn động máy nén lạnh 7,5 kW và phát điện 3 kW.

- Hệ thống lạnh trung tâm để làm lạnh máy đá viên, kho bảo quản đá và kho bảo quản thực phẩm.

- Máy đá viên năng suất 1.000 kg/ngày, kích thước  $\phi 19 \times 30$  mmL.

- Kho bảo quản đá dung tích  $15 \text{ m}^3$ , nhiệt độ  $-15^\circ\text{C}$ .
- Kho bảo quản thực phẩm rau quả dung tích  $20 \text{ m}^3$ , nhiệt độ  $5^\circ\text{C}$ .
- Hệ thống điều khiển trung tâm của hệ thống.

## 2.2. Kết quả lắp đặt

Nhóm tác giả đã tiến hành tính toán thiết kế, lắp đặt và vận hành thành công, hiệu quả tốt tại cơ sở du lịch sinh thái Lái Thiêu thuộc thôn Phú Túc, xã Hòa Phú, huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng.



Hình 2. Hệ thống máy lạnh



Hình 3. Thi công lắp đặt hệ thống

## 3. Đánh giá hiệu quả kinh tế

### 3.1. Tính toán chi phí đầu tư $T_1$

Ở đây, nhóm tác giả chỉ tính giá trị của các hạng mục lớn triển khai lắp đặt trên thực tế, và các chi phí nhân công khoa học trong việc nghiên cứu và tính toán thiết kế. Thời gian hoàn vốn tạm tính là  $\tau$  năm.

Chi phí đầu tư hằng năm là:

$$T_1 = \frac{A}{\tau} \text{ (triệu/năm)}$$

Trong đó, A là tổng giá trị chi phí của toàn dự án nêu ở Bảng 1. Thời gian hoàn vốn  $\tau$  sẽ được xác định căn cứ vào các chi phí và hiệu quả mang lại của dự án.

Bảng 1. Chi phí đầu tư

TT	Nội dung chi phí	Giá trị, (Triệu đồng)
1	Hệ thống thủy lực	613
2	Hệ thống lạnh trung tâm	493
3	Hệ thống cối đá viên	332
4	Hệ thống kho bảo quản đá	522
5	Hệ thống điện điều khiển	114
6	Phần xây dựng	97
7	Chi khác	100
8	Nhân công vận chuyển và lắp đặt	100
	<b>Tổng cộng (A)</b>	<b>2.371</b>

### 3.2. Tính toán chi phí vận hành

Do đặc điểm nguồn nước có sẵn nên năng lượng nước và nguồn nước sử dụng làm đá không phải mua, vì vậy không tính vào chi phí vận hành. Như vậy, chi phí vận hành chủ yếu là chi phí nhân công.

- Số lượng nhân công vận hành: 02 người;
- Lương công nhân vận hành: 6 triệu đồng/tháng;
- Tổng tiền lương công nhân:

$$\text{TLg} = 2 \text{ (người)} \times 6 \text{ (triệu đồng/tháng)} \times 12 \text{ (tháng/năm)} \\ = \mathbf{144 \text{ triệu đồng/năm.}}$$

Ngoài ra, trong chi phí vận hành còn có thêm chi phí duy tu bảo dưỡng, mua gas, mua dầu, ... Tổng giá trị này tạm tính là **16 triệu đồng/năm**. Như vậy, chi phí vận hành hằng năm  $T_2 = 160 \text{ triệu đồng}$ .

### 3.3. Hiệu quả kinh tế của dự án

**Giá trị tiền bán đá viên hằng năm:** Trên thị trường giá đá viên dao động từ 12.000 đến 15.000 đồng một bao 5 kg, như vậy đơn giá nằm trong khoảng từ 2.400 đến 3.000 đồng/kg. Nhóm tác giả lấy giá trung bình là 2.700 đồng/kg để tính toán.

$$T_{31} = 1.000 \text{ (kg/ngày)} \times 300 \text{ (ngày/năm)} \times 2.700 \text{ (đồng/kg)} \\ = \mathbf{810 \text{ triệu đồng/năm.}}$$

Giá trị bảo quản đá được tính từ việc tiết kiệm điện năng tiêu thụ hằng năm. Nếu sử dụng điện phải cần hệ thống lạnh 2,5 kW, số ngày làm việc trong năm là 300 ngày/năm và mỗi ngày làm việc 20 giờ, đơn giá tiền điện tạm tính là 2.500 đồng/kWh.

$$T_{32} = 20 \text{ (giờ/ngày)} \times 2,5 \text{ (kW)} \times 300 \text{ (ngày/năm)} \\ \times 2.500 \text{ (đồng/kWh giờ)}$$

$$= \mathbf{37,5 \text{ triệu đồng/năm.}}$$

Tương tự, giá trị tiết kiệm tiền điện cho kho bảo quản rau quả là  $T_{33} = 37,5 \text{ triệu đồng/năm}$ .

**Bảng 2.** Hiệu quả kinh tế mang lại

TT	Nội dung chi phí	Giá trị, (triệu đồng/năm)
1	Giá trị tiền bán đá (T31)	810
2	Giá trị bảo quản đá (T32)	37,5
3	Giá trị bảo quản rau quả (T33)	37,5
	<b>Tổng giá trị (T3)</b>	<b>885</b>

### 3.4. Đánh giá mức độ hoàn vốn

Cân bằng giữa chi phí hằng năm và doanh thu có thể xác định được thời gian hoàn vốn như sau:

$$T_1 + T_2 = T_3$$

(BBT nhận bài: 22/5/2018, hoàn tất thủ tục phản biện: 15/6/2018)

Hay:

$$\tau = \frac{A}{T_3 - T_2} = \frac{2371}{885 - 160} = 3,27 \text{ năm}$$

Như vậy, số năm hoàn vốn là 3,27 năm, tương đương 3 năm 3 tháng.

### 3.5. Hiệu quả xã hội của dự án

Việc triển khai dự án không những mang lại hiệu quả kinh tế mà còn tăng tính chủ động trong kinh doanh sản xuất cho doanh nghiệp. Ngoài ra, nhờ tận dụng các nguồn năng lượng tự nhiên có thể tiết kiệm đáng kể việc sử dụng các nguồn năng lượng hóa thạch, giảm phát thải khí CO<sub>2</sub>. Dự án cũng mang lại công ăn việc làm cho một bộ phận người lao động địa phương.

### 4. Nhận xét và kết luận

Từ kết quả triển khai và đánh giá hiệu quả kinh tế của dự án có thể rút ra một số kết luận như sau:

- Dự án có thời gian hoàn vốn rất nhanh, 3 năm 3 tháng. Ở đây do lần đầu thiết kế và triển khai nên một số thiết bị thiết kế và chế tạo đơn chiếc còn đắt, nếu triển khai cho các dự án khác chắc chắn thời gian thu hoàn vốn sẽ còn ngắn hơn.

- Khai thác và sử dụng các nguồn nước tự nhiên cho các khu du lịch là một việc làm hiệu quả, không ảnh hưởng môi trường môi sinh, không những mang lại hiệu quả cao mà còn tăng tính chủ động trong kinh doanh sản xuất cho doanh nghiệp.

- Dự án cũng mang lại hiệu quả xã hội thiết thực khi tạo ra công ăn việc làm, hạn chế sử dụng nhiên liệu hóa thạch và phát thải khí CO<sub>2</sub>.

- Mô hình triển khai ở một cơ sở du lịch vừa tạo cảnh quan cho các du khách tham quan học hỏi vừa là nơi có thể quảng bá rất tốt cho việc sử dụng nguồn nước để làm lạnh hiệu quả.

- Mô hình này chỉ phù hợp với nguồn nước lưu lượng nhỏ nhưng cột áp lớn trên 100 m. Còn đối với nguồn nước lưu lượng lớn nhưng cột áp thấp cần có bộ chuyển tốc khá phức tạp để máy lạnh đạt tốc độ nhất định mới có khả năng làm lạnh.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuyền, *Máy và thiết bị lạnh*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 2005.
- [2] Đinh Văn Thuận, Võ Chí Chính, *Hệ thống máy và thiết bị lạnh*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 2005.