



# Dự án FABRIC

## Thúc đẩy phát triển bền vững ngành dệt may tại châu Á

Hướng dẫn Kỹ thuật về Hiệu quả Năng lượng trong ngành Dệt May

## Nhà máy Giặt - May

# DỰ ÁN FABRIC

## “THÚC ĐẨY PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG NGÀNH DỆT MAY TẠI CHÂU Á”



### TỔNG QUAN

“*Tại Việt Nam, dự án FABRIC (Thúc đẩy phát triển bền vững ngành dệt may tại châu Á) của Cơ quan Hợp tác Phát triển Đức (GIZ) tập trung cải thiện các vấn đề môi trường ở cấp độ nhà máy, đặc biệt là ở các nhà máy dệt may mới xuất hiện trong ngành với các vấn đề liên quan đến hành động khí hậu, quản lý năng lượng, nước và hoá chất.*”



### MỤC TIÊU

- Nâng cao chất lượng của “Hướng dẫn Kỹ thuật về Hiệu quả Năng lượng cho ngành Dệt may của Việt Nam”
- Phổ biến kiến thức một cách hiệu quả cho Doanh nghiệp Dệt may thông qua phát triển 03 Tài liệu hướng dẫn kỹ thuật về Thực hành tốt nhất về hiệu quả năng lượng trong ngành Dệt may từ khâu sản xuất Sợi – Dệt nhuộm vải – May mặc.



### HOẠT ĐỘNG CỦA DỰ ÁN

**Giai đoạn 1:** Đề xuất và lựa chọn 12 nhà máy T&G tham gia vào chương trình dự án, bao gồm các nhà máy về kéo sợi, dệt vải (dệt thoi, dệt kim, in), nhà máy dệt may có và không có quy trình xử lý ướt.

**Giai đoạn 2:** Hỗ trợ kỹ thuật liên quan như sau:

- Thực hiện kiểm toán năng lượng tại các nhà máy được lựa chọn
- Xây dựng Hướng dẫn Kỹ thuật về hiệu quả năng lượng cho ngành Dệt may Việt Nam và 03 phương pháp thực hành tốt nhất về hiệu quả năng lượng.



### DOANH NGHIỆP THAM GIA DỰ ÁN

12 doanh nghiệp được lựa chọn và đồng ý tham gia dự án, các doanh nghiệp chủ yếu tập trung ở các tỉnh thành thuộc miền Bắc và miền Nam như:

- Thái Bình, Nam Định, Hưng Yên, Ninh Bình
- Đồng Nai, Bình Dương, Thành phố Hồ Chí Minh



### NGÀNH DỆT MAY VIỆT NAM

- ✓ Đứng đầu về thu dụng lao động, chiếm khoảng 12,5% lao động công nghiệp cả nước
- ✓ Kim ngạch xuất khẩu năm 2021 đạt 40,4 tỷ USD, chiếm 12% cả nước.
- ✓ Đứng thứ 3 trên toàn thế giới về xuất khẩu dệt may năm 2021
- ✓ Là ngành xuất siêu lớn của Việt Nam. Năm 2021 xuất siêu 16,2 tỷ USD
- ✓ Thu nhập bình quân khoảng 8,5 triệu đồng/người/tháng. Tạo ra thu nhập gần 200.000 tỷ đồng/năm (tương đương 8,6 tỷ USD/năm)
- ✓ Từ năm 1988 đến 2021, thu hút 2.955 dự án FDI, tổng vốn đầu tư khoảng 33 tỷ USD.



### ĐỐI TƯỢNG THỤ HƯỞNG

- ❖ Các nhà máy sản xuất sợi, dệt nhuộm, may mặc
- ❖ Các Hiệp hội, Viện nghiên cứu, Trường đại học có liên quan đến ngành dệt may
- ❖ Cơ quan quản lý nhà nước về Hiệu quả năng lượng



# HỆ THỐNG ĐIỆN

## TIỀM NĂNG SỬ DỤNG ĐIỆN NĂNG AN TOÀN, HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG

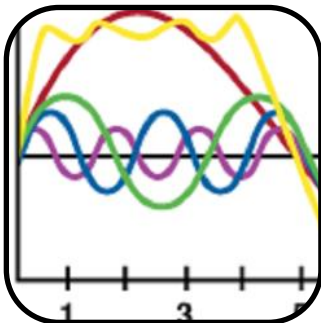
Tiềm năng tiết kiệm: 1% - 5%



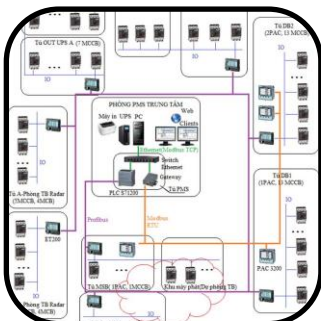
1. Các giải pháp quản lý phụ tải hiệu quả



2. Các biện pháp nâng cao hệ số công suất



3. Các biện pháp làm giảm sóng hài



4. Lắp đặt hệ thống quản lý điện năng (PMS)

# HỆ THỐNG ĐIỆN

## GIẢI PHÁP: VẬN HÀNH TRÁNH GIỜ CAO ĐIỂM TIẾT KIỆM CHI PHÍ TIỀN ĐIỆN

### MỤC TIÊU

“ Chuyển đổi phụ tải hoạt động vào giờ thấp điểm hoặc giờ bình thường có chi phí tiền điện thấp hơn giờ cao điểm (09h30 – 11h30 và 17h00 – 20h00) ”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

**Giá bán điện (VNĐ/kWh) cho các ngành sản xuất áp dụng từ 20/03/2019 đến nay:**

Thời điểm	Giờ áp dụng	Dưới 6 kV	Từ 6 kV đến dưới 22 kV	Từ 22 kV đến dưới 110 kV
Giờ bình thường	Từ 09h30 - 11h30 Từ 17h00 - 20h00	1.685	1.611	1.555
Giờ thấp điểm	Từ 04h00 - 09h30 Từ 11h30 - 17h00 Từ 20h00 - 22h00	1.100	1.044	1.007
Giờ cao điểm	Từ 22h00 - 4h00	3.076	2.964	2.871

Các phụ tải, khu vực trong nhà máy có thể bố trí hạn chế vận hành trong giờ cao điểm: Thời gian nghỉ trưa, nghỉ giữa ca, máy ép bùn, các công đoạn không bắt buộc vận hành liên tục, ... Có thể bố trí vận hành trước hay sau giờ cao điểm.

**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã vận hành tránh giờ cao điểm cho máy ép bùn, bơm bùn và các phụ tải liên quan trong hệ thống xử lý nước thải



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



Không

Đầu tư (Triệu đồng)



Không

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



68,5

Thu hồi vốn (năm)



Tức thời

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



Không

Số lượng nhà máy thực hiện

6,8,11,12

25%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Tạo thói quen sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả cho nhân viên vận hành
- ✓ Giúp cho máy biến áp hoạt động ở mức tải ổn định giảm trường hợp máy hoạt động ở mức tải đỉnh hay quá tải

# HỆ THỐNG ĐIỆN

## GIẢI PHÁP: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG QUẢN LÝ ĐIỆN NĂNG (PMS)

### MỤC TIÊU

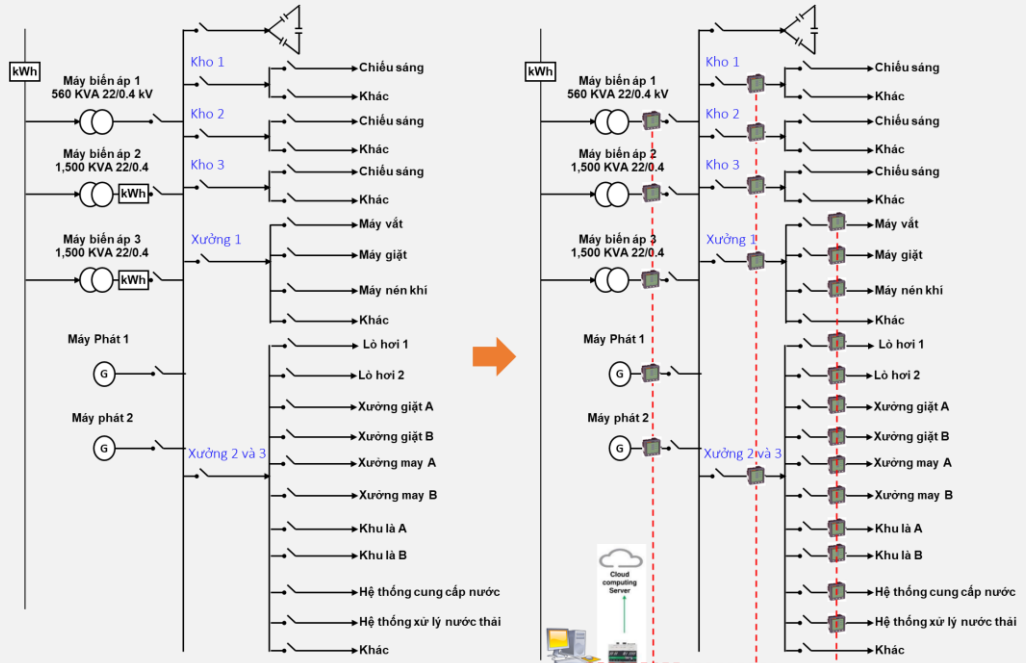
“ Quản lý sử dụng hiệu quả điện năng tiêu thụ tại các phụ tải, khu vực tiêu thụ điện năng lớn, có tiềm năng tiết kiệm năng lượng. ”

**Hệ thống giám sát điện năng (PMS) bao gồm:**

- Các đồng hồ đo để ghi nhận các thông số điện năng,
- Phần mềm để tổng hợp, quản lý, hiển thị dữ liệu,
- Giao thức truyền tải thông tin (có dây, không dây) giữa phần mềm và đồng hồ.

**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã lắp đặt các đồng hồ đo đếm điện tử, dữ liệu được truyền về máy tính và đám mây, kết hợp với phần mềm phân tích dữ liệu như sau:

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



56.781

Đầu tư (Triệu đồng)



300

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



110

Thu hồi vốn (năm)



2,7

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



45,7

Số lượng nhà máy thực hiện

2,5,6,8,11

42%

# HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

## CÁC TIỀM NĂNG VỀ HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG

Tiềm năng tiết kiệm: **5% - 50%**



1. Tắt đèn không sử dụng



2. Giảm độ cao đèn

Tiềm năng tiết kiệm: **10% - 70%**



3. Tắt/mở đèn theo nhu cầu sử dụng



4. Lựa chọn bộ đèn hiệu quả năng lượng



5. Tận dụng ánh sáng tự nhiên



6. Sử dụng đèn chiếu sáng cục bộ

# HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

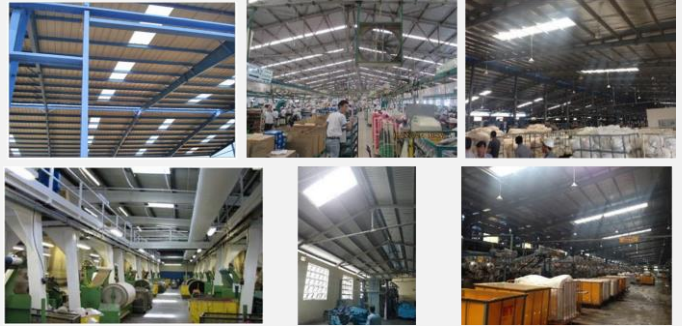
## GIẢI PHÁP: TẬN DỤNG ÁNH SÁNG TỰ NHIÊN

### MỤC TIÊU

“ Giảm số đèn chiếu sáng vào thời điểm ban ngày. Tạo môi trường làm việc gần gũi với thiên nhiên, giúp mang lại cảm giác thoải mái cho công nhân, nâng cao năng suất lao động. ”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

**Tận dụng ánh sáng tự nhiên trên tầng mái:** khuyến cáo sử dụng tối đa 10 – 20% diện tích tầng mái để hạn chế bức xạ mặt trời xâm nhập làm nóng nhà xưởng



**Tận dụng ánh sáng tự nhiên từ vách nhà xưởng:** khuyến cáo sử dụng các tấm che chắn bên ngoài tránh ánh nắng chiếu trực tiếp vào bên trong vị trí làm việc



**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã lắp đặt tôn lấy sáng trên mái nhà kho, giúp giảm khoảng 70 – 80% số lượng đèn chiếu sáng bên trong kho.



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



27.450

Đầu tư (Triệu đồng)



44

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



20

Thu hồi vốn (năm)



0,5

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



22

Số lượng nhà máy thực hiện

2,3,5,7,9,10,11

58%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Ánh sáng tự nhiên mang lại cảm giác thoải mái cho công nhân
- ✓ Nâng cao năng suất lao động của công nhân



# HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

## GIẢI PHÁP: LỰA CHỌN ĐÈN CÓ CÔNG SUẤT PHÙ HỢP VÀ HIỆU SUẤT CAO

### MỤC TIÊU

“ Sử dụng đèn có thông số kỹ thuật phù hợp nhu cầu, hiệu suất phát sáng cao, thể hiện rõ màu sắc nguyên vật liệu và sản phẩm. Sử dụng đèn phù hợp với các vị trí và khu vực khác nhau trong các công đoạn sản xuất ”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

Giảm 3W năng lượng chiếu sáng sẽ giảm được 1W năng lượng làm mát (\*). Hiện nay, công nghệ đèn LED rất phát triển có hiệu suất phát sáng cao và chỉ số hoàn màu cao. Trong nhà máy dệt nhuộm, đèn LED có thể được sử dụng ở tất cả các khu vực và công đoạn trong quy trình sản xuất.

**Một số gợi ý chuyển đổi sang sử dụng đèn LED từ các loại đèn cũ như sau:**



Loại đèn	Công suất hiện tại (W)	Chấn lưu (W)	LED tương đương (W)	Tỷ lệ tiết kiệm hàng năm (%)
40 W FTL	40	10	18	64%
18 W CFL	18	0	9	50%
70 W HPSV	70	7	28	64%
150 W HPSV	150	15	60	64%
250 W HPSV	250	25	100	64%
150 W MH	150	15	60	64%
250 W MH	250	25	100	64%
400 W HPSV	400	40	150	66%
<b>Tiết kiệm năng lượng trung bình</b>				<b>62%</b>

**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã thay các bóng đèn huỳnh quang T8 36W sang đèn LED công suất 18W cho toàn xưởng.



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



62.787

Đầu tư (Triệu đồng)



139,8

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



105,9

Thu hồi vốn (năm)



1,3

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



50,5

Số lượng nhà máy thực hiện

1,2,3,4,5,6,7,8,9,11

83%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Sử dụng đèn LED công suất nhỏ, nhiệt nóng phát ra ít, giúp giảm điện năng tiêu thụ cho hệ thống thông gió và điều hòa không khí bên trong khu vực sử dụng.
- ✓ Giúp môi trường làm việc xung quanh mát hơn các loại đèn công nghệ cũ.

(\*): Heating, cooling, lighting Design Methods for Architects – Norbert Lechner (2010)

# HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

## GIẢI PHÁP: SỬ DỤNG ĐÈN CHIẾU SÁNG CỤC BỘ (CHIẾU SÁNG THEO CÔNG VIỆC)

### MỤC TIÊU

“

Giảm số lượng đèn chiếu sáng cho khu vực làm việc bằng cách tập trung độ sáng vào diện tích thực của khu vực làm việc.

”

Sử dụng đèn LED tại đầu máy may, đảm bảo độ sáng theo tiêu chuẩn yêu cầu 750 Lux. Giảm đèn chiếu sáng xung quanh phù hợp nhu cầu như hình sau:



### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

Một số loại đèn chiếu sáng tại đầu máy may trên thị trường: Công suất từ 0,5 – 1,0W



**Trường hợp điển hình:** nhà máy may đã thực hiện:

- Loại bỏ toàn bộ máng đèn 1,2m
- Sử dụng đèn LED high bay chiếu sáng lối đi chung
- Sử dụng đèn LED chiếu sáng cho mỗi đầu kim máy may.



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



98.000

Đầu tư (Triệu đồng)



225

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



185

Thu hồi vốn (năm)



1,2

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



210

Số lượng nhà máy thực hiện



1,7

17%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Giúp tăng không gian trong xưởng may, tạo môi trường làm việc thông thoáng, dễ chịu. Giúp tăng năng suất lao động

# HỆ THỐNG KHÍ NÉN

## CÁC TIỀM NĂNG VỀ HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG

Tiềm năng tiết kiệm: **5% - 20%**



1. Khắc phục rò rỉ khí nén



2. Tránh lạm dụng khí nén



3. Giảm nhiệt độ không khí đầu vào máy nén khí



4. Sử dụng bể nước ngưng tự động theo mực nước

Tiềm năng tiết kiệm: **10% - 50%**



5. Sử dụng máy nén tăng áp suất



6. Lắp biến tần cho máy nén khí



6. Thu hồi nhiệt máy nén khí



7. Sử dụng mạch vòng phân phối khí nén

Tiềm năng tiết kiệm: **10% - 40%**



8. Lắp biến tần và bộ điều khiển trung tâm



9. Sử dụng máy nén khí trực vít hiệu suất cao

# HỆ THỐNG KHÍ NÉN

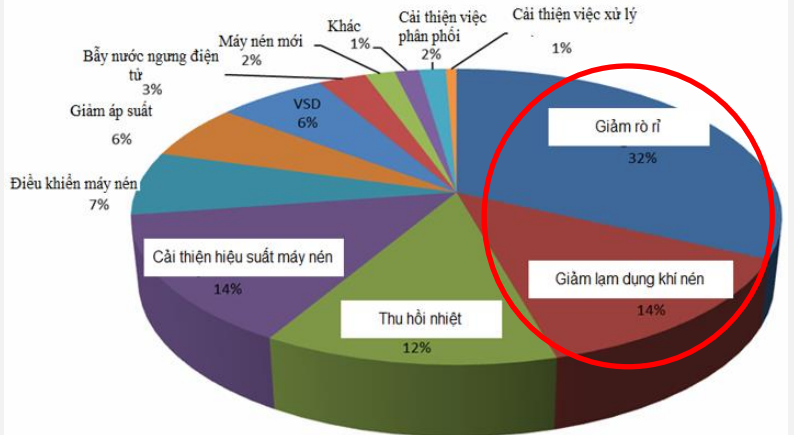
## GIẢI PHÁP: KHẮC PHỤC RÒ RỈ VÀ TRÁNH LẠM DỤNG KHÍ NÉN

### MỤC TIÊU

“Hạn chế lượng khí nén bị thất thoát do rò rỉ xuống mức thấp nhất có thể. Một hệ thống khí nén được thiết kế và bảo trì bảo dưỡng tốt có tỷ lệ rò rỉ khoảng 10 – 20% tùy theo quy mô nhà máy.”

Tiềm năng tiết kiệm điển hình cho hệ thống khí nén thuộc nhiều nhất ở phần giảm rò rỉ và giảm lạm dụng khí nén, chiếm tới 46% trên tổng số 100% các giải pháp khác (tài liệu đào tạo UNIDO).

Tỷ lệ xuất hiện các giải pháp tiết kiệm năng lượng trong hệ thống khí nén



### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

#### Một số phương pháp tìm kiếm rò rỉ khí nén

Một số phương pháp tìm kiếm rò rỉ	
<b>Nghe:</b> phù hợp vào thời gian nghỉ trưa, nghỉ giữa ca và vào các ngày nghỉ	
<b>Nước xà phòng:</b> có thể xác định nhiều vị trí rò rỉ ở những chỗ đặc biệt	
<b>Kiểm tra bằng siêu âm:</b> biện pháp nhanh, linh hoạt để xác định rò rỉ	

(Có thể sờ bằng tay, sử dụng lông vũ hoặc mảnh giấy nhỏ để xác định rò rỉ)

Tìm kiếm, đánh dấu và khắc phục rò rỉ



Mã số: .....

**THẺ DÁN DẤU RÒ RỈ**

TÊN NGƯỜI ĐÁNH DẤU: .....

NGÀY ĐÁNH DẤU: .....

LOẠI RÒ RỈ (THẤP, TRUNG BÌNH, CAO): .....

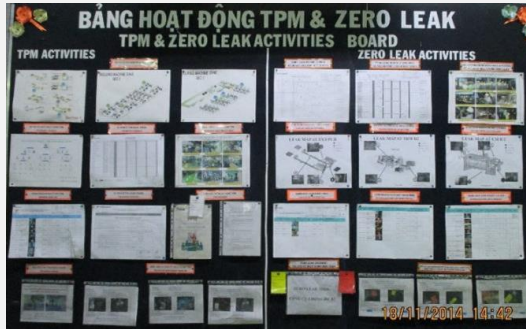
VỊ TRÍ: .....

MÔ TẢ: .....

# HỆ THỐNG KHÍ NÉN

## GIẢI PHÁP: KHẮC PHỤC RÒ RỈ VÀ TRÁNH LẠM DỤNG KHÍ NÉN

Chương trình khắc phục rò rỉ khí nén và hơi nước tại một nhà máy:



Chương trình khắc phục rò rỉ

Những vị trí rò rỉ thường gặp

Bảng ghi vị trí rò rỉ							
Thẻ số #	Ngày báo cáo	Báo cáo bởi	Mức độ Cao/Trung bình/Thấp	Vị trí	Mô tả	Đã được khắc phục? Y/N	Ngày khắc phục MM/DD/YY
Thẻ #1	20/5/17	Nam	H	WS#6 - Máy nén khí	Khí nén rò rỉ tại đầu kết nối với bồn chứa	Y	25/5/17
Thẻ #2	20/5/17	Nam	M	Khớp nối đầu phun	Rò rỉ vị trí chèn	N	
Thẻ #3	20/5/17	Nam	M	Máy may số #9	Đầu nối đường ống	Y	25/5/19
Thẻ #4	20/5/17	Nam	M	Line 26	Đầu kết nối vòi	Y	25/5/20
Thẻ #5	20/5/17	Nam	M	Line 26	Máy buộc dây (# M450)	N	
Thẻ #6	20/5/17	Nam	M	Line 26	Máy lột giấy	N	
Thẻ #7	20/5/17	Nam	H	Line 26 - Khu chặt	Máy ép nóng	Y	25/5/23
Thẻ #8	20/5/17	Nam	M	Line 26 - Khu chặt	Máy chặt	Y	25/5/24
Thẻ #9	20/5/17	Nam	H	Line 26 - Khu vực thành hình	Đầu nối-bị rò		
Thẻ#10	20/5/17	Nam	H	WS#6 - air compressor	Air leaked at tank connector	N	

MÔ TẢ GIẢI PHÁP

**Đội 1: Tìm kiếm rò rỉ, có thể là kỹ thuật hoặc công nhân viên làm việc tại các khu vực**

- ✓ Định kỳ xác định các vị trí rò rỉ trong hệ thống khí nén hay tại vị trí làm việc
- ✓ Đánh dấu vị trí rò rỉ bằng thẻ màu (tên, ngày, vị trí, mô tả)
- ✓ Liệt kê các vị trí rò rỉ lên bảng tổng hợp (danh sách, hình ảnh)

**Đội 2: Khắc phục rò rỉ nên là các nhân viên kỹ thuật**

- ✓ Khắc phục rò rỉ tại các vị trí được đánh dấu và tổng hợp trên bảng
- ✓ Đánh dấu vị trí đã khắc phục rò rỉ bằng thẻ màu (tên, ngày, vị trí, mô tả)
- ✓ Liệt kê các vị trí đã khắc phục rò rỉ lên bảng tổng hợp (danh sách, hình ảnh) để so sánh đối chiếu

LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



58.750

Đầu tư (Triệu đồng)



Chi phí bảo trì bảo dưỡng hàng năm

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



96,3

Thu hồi vốn (năm)



Tức thời

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



47,2

Số lượng nhà máy thực hiện

1,,3,4,5,6,7,,9,11,12

75%

LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Đảm bảo các rò rỉ được xử lý
- ✓ Cập nhật các vị trí/ khu vực được nhận dạng
- ✓ Theo dõi việc xử lý các vị trí gần thẻ đã được xử lý hay chưa
- ✓ Thống kê được loại mối nối, vật liệu dễ bị rò rỉ

# HỆ THỐNG KHÍ NÉN

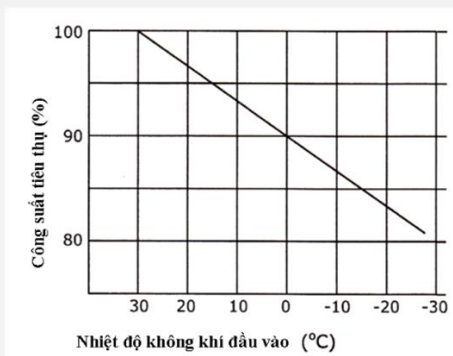
## GIẢI PHÁP: GIẢM NHIỆT ĐỘ KHÔNG KHÍ ĐẦU VÀO MÁY NÉN KHÍ

### MỤC TIÊU

“ Hạn chế nguồn khí nóng từ bên ngoài hay nguồn khí nóng thải ra từ quá trình giải nhiệt máy nén xâm nhập vào đầu hút của máy nén khí, làm tăng điện năng tiêu thụ của máy nén khí. ”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

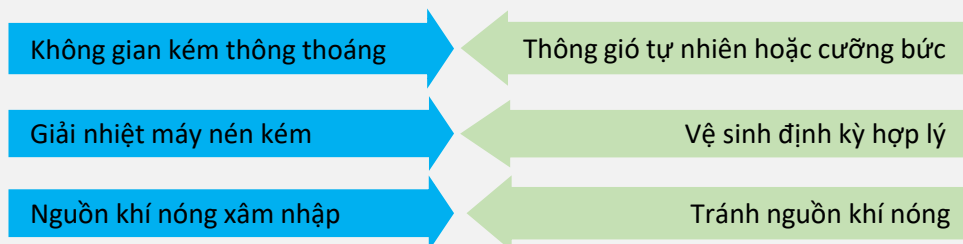
#### Tác động của nhiệt độ khí nén đến công nén



Nhiệt độ vào (°C)	% Tiết kiệm điện
10,5	+1,4
15,5	0,0
21,1	-1,3
26,6	-2,5
32,2	-4,0
37,7	-5,0
43,3	-5,8

Nguồn: PECSME

#### Nguyên nhân làm tăng nhiệt độ không khí đầu vào và hướng khắc phục



**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã lắp đường ống thải khí nóng của máy nén khí ra khỏi phòng máy nén, giảm nhiệt độ không khí đầu vào máy nén khí



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



7.241

Đầu tư (Triệu đồng)



34,5

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



14,6

Thu hồi vốn (năm)



2,4

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



5,9

Số lượng nhà máy thực hiện

2,3,5,10,12

42%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Phòng máy nén khí thoáng mát, giúp tăng tuổi thọ của máy nén, máy móc thiết bị
- ✓ Môi trường xung quanh máy nén khí và phòng máy nén thoáng mát tạo cảm giác thoải mái cho nhân viên vận hành bên trong

# HỆ THỐNG KHÍ NÉN

## GIẢI PHÁP: GIẢM ÁP SUẤT CÀI ĐẶT TẠI MÁY NÉN KHÍ

### MỤC TIÊU

“ Giảm tổn thất khí nén do áp suất khí nén tại hộ tiêu thụ quá cao so với nhu cầu thực tế. Giúp máy nén khí có thời gian hoạt động thấp tải và thời gian tạm dừng dài hơn. ”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

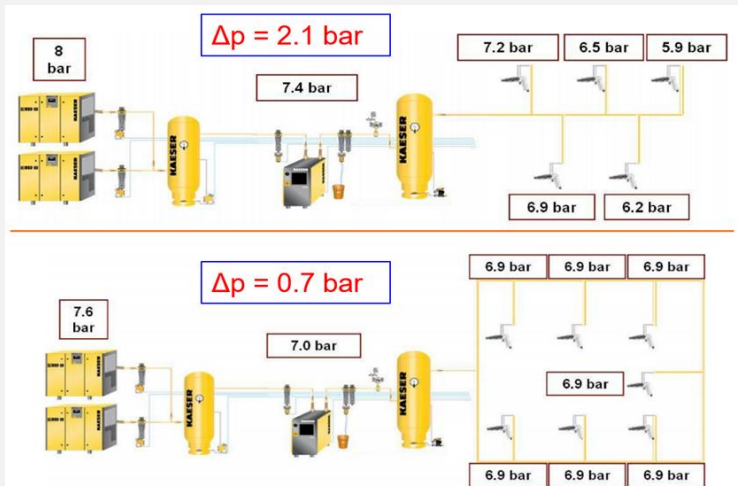
Giảm áp suất cài đặt của máy nén khí xuống 1 bar, điện năng tiêu thụ của máy nén sẽ giảm khoảng 6 – 10%. Nguồn: [http://www.energyefficiencyasia.org/translate\\_vietnamese.html](http://www.energyefficiencyasia.org/translate_vietnamese.html)

Nguyên nhân áp suất cài đặt cao hơn nhu cầu	Khắc phục
<b>Cài đặt từ ban đầu:</b> Nhà cung cấp máy nén khí cài đặt cao hơn so với nhu cầu để chạy nghiệm thu, nhân viên vận hành không được đào tạo để cài đặt máy nén khí.	Đào tạo nhân viên vận hành cài đặt lại áp suất máy nén khí.
<b>Phụ tải dao động lớn:</b> Một số máy móc thiết bị hay khu vực sử dụng lưu lượng khí nén lớn làm giảm áp suất đột ngột trên đường ống phân phối.	Tăng thể tích bình chứa, sử dụng bình chứa trung gian tại khu vực sử dụng nhiều khí nén.
<b>Có nhiều mức áp suất phụ tải khác nhau:</b> Nhiều thiết bị có nhu cầu sử dụng khí nén có mức áp suất cao/ thấp khác nhau.	Tách riêng 2 hệ thống khí nén cao áp và hạ áp hoặc sử dụng thiết bị tăng áp cho số ít thiết bị sử dụng khí nén cao áp.
<b>Sụt áp trên đường ống lớn (do rò rỉ, ma sát, v.v):</b> Do thiết kế ban đầu đường ống có đường kính nhỏ, vật liệu làm đường ống không tốt, nhiều co nối, bảo trì bảo dưỡng kém, v.v	Thiết kế ban đầu tốt, đường ống có đường kính lớn phù hợp, thiết kế mạng phân phối khí nén dạng mạch vòng khép kín, bảo trì bảo dưỡng hợp lý.

Thiết kế đường ống phân phối khí nén dạng mạch vòng khép kín, giúp giảm áp suất cài đặt tại máy nén khí

#### Ưu điểm của đường ống phân phối khí nén dạng mạch vòng:

- ✓ Cung cấp lưu lượng khí nén không đổi.
- ✓ Đảm bảo đồng nhất áp suất.
- ✓ Cân bằng giữa lưu lượng và áp suất.
- ✓ Hạn chế sụt áp giả trên đường ống.



# HỆ THỐNG KHÍ NÉN

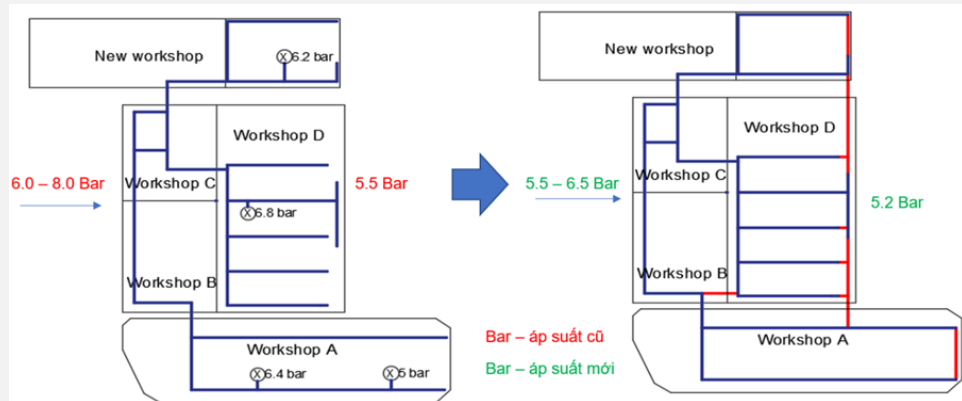
## GIẢI PHÁP: GIẢM ÁP SUẤT CÀI ĐẶT TẠI MÁY NÉN KHÍ

Áp suất tại hệ tiêu thụ đầu cuối luôn thấp hơn áp suất tại nguồn. Một hệ thống thiết kế tốt nên có tổn thất áp suất nhỏ hơn 10% áp suất tại nguồn

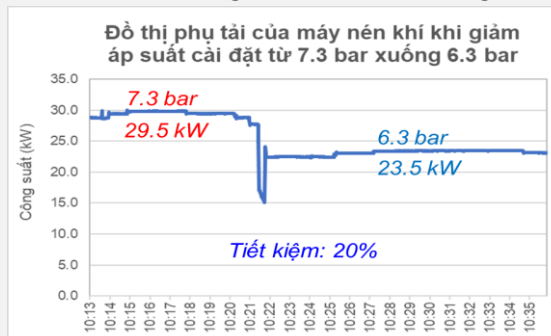
Đường kính ống tiêu chuẩn (mm)	Tổn thất áp suất trên 100m ống (bar)	Tổn thất công suất tương đương (kW)
40	1,80	9,5
50	0,65	3,4
65	0,22	1,2
80	0,04	0,2
100	0,02	0,1

Nguồn: PECSME

**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã kết nối các đường ống khí nén thành mạch vòng và giảm áp suất cài đặt của máy nén khí.



**Trường hợp điển hình:** nhà máy sử dụng máy nén khí có công suất 37 kW, có tích hợp biến tần. Áp suất cài đặt được giảm từ 7,3 bar xuống 6,3 bar.



### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



410.184

Đầu tư (Triệu đồng)



700

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



663

Thu hồi vốn (năm)



1,1

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



329,8

Số lượng nhà máy thực hiện

1,3,5,6,7,12

50%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Giảm tỷ lệ rò rỉ khí nén do áp suất thấp hơn
- ✓ Giảm lượng tiêu thụ khí nén dư của các xi lanh và hệ tiêu thụ
- ✓ Giảm tốc độ phá hủy vật chất, giảm tỉ lệ hỏng hóc các khớp nối, đường ống, thiết bị sử dụng khí nén



# HỆ THỐNG KHÍ NÉN

## GIẢI PHÁP: LẮP BIẾN TẦN CHO MÁY NÉN KHÍ

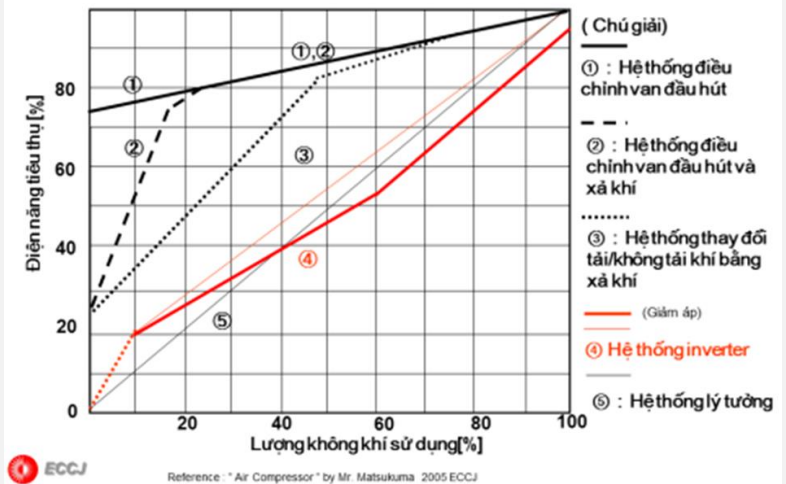
### MỤC TIÊU

Giảm điện năng tiêu thụ của máy nén khí hoạt động ở chế độ không tải (Unload). Máy nén khí hoạt động ở chế độ Load/Unload, có thời gian Unload dài nhưng không sản xuất ra khí nén, làm tổn hao điện năng tiêu thụ cho máy nén khí.

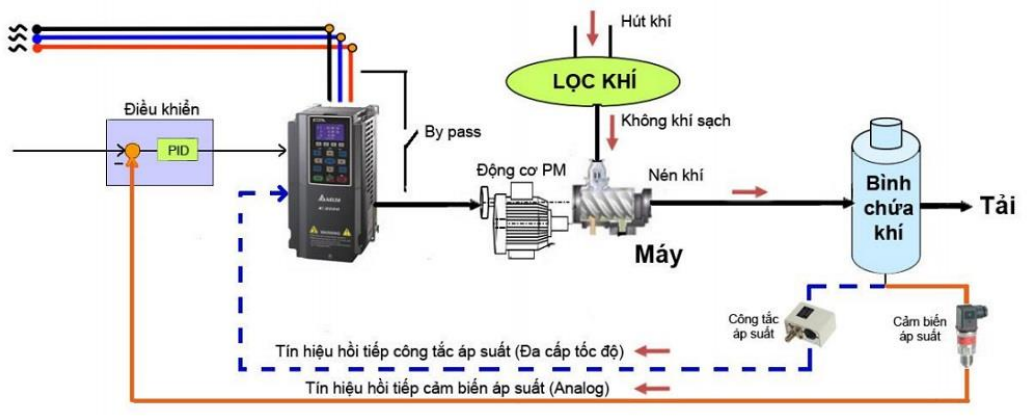
### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

Đồ thị cho thấy, với cùng lưu lượng khí nén được sản xuất, phương thức điều khiển bằng biến tần (đường số 4) có tỉ lệ tiêu thụ điện năng rất thấp so với phương thức điều khiển Load/Unload (đường số 3).

So sánh điện năng tiêu thụ của máy nén khí của từng hệ thống



### Hai phương pháp lắp biến tần điều khiển máy nén khí:



- ✓ **Load/Unload:** Biến tần lấy tín hiệu Load/Unload trên công tắc áp suất của máy nén khí, biến tần sẽ tăng/giảm tần số của động cơ máy nén theo tín hiệu Load/Unload. Tần số hoạt động thông thường từ 25 – 50 Hz.
- ✓ **PID:** Biến tần sẽ lấy tín hiệu áp suất thực tế tại bình chứa khí nén, sau đó so sánh với áp suất cài đặt thông qua bộ điều khiển PID để điều chỉnh tần số thay đổi liên tục, từ đó thay đổi tốc độ động cơ liên tục và đảm bảo máy nén hoạt động bám theo tải tiêu thụ.

# HỆ THỐNG KHÍ NÉN

## GIẢI PHÁP: LẮP BIẾN TẦN CHO MÁY NÉN KHÍ

### Đầu tư máy nén khí mới có tích hợp sẵn biến tần

#### Ưu điểm

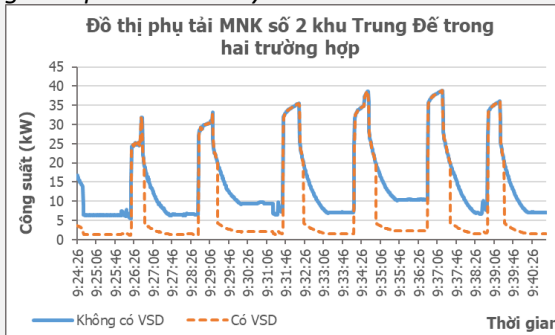
- ✓ Kích thước nhỏ gọn hơn 2 lần
- ✓ Biến tần được tích hợp từ đầu, phần điện và phần cơ khớp với nhau hoạt động hiệu quả hơn
- ✓ Tiềm năng tiết kiệm điện cao hơn máy thường lắp biến tần hoạt động cùng tải tiêu thụ
- ✓ Rủi ro sự cố khi máy nén hoạt động với biến tần rất thấp so với máy thường lắp biến tần

#### Nhược điểm

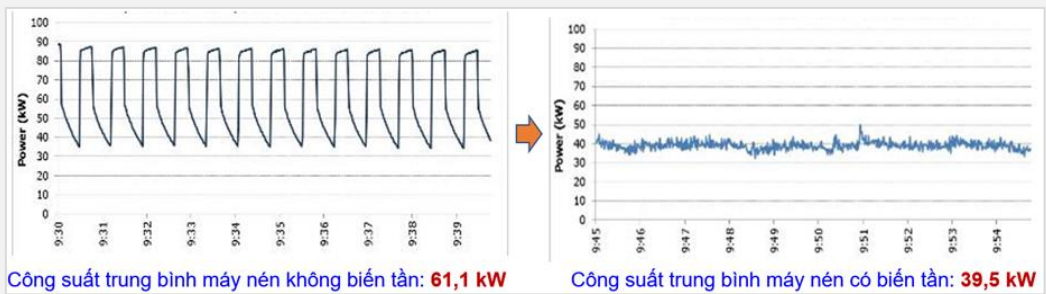
- ✓ Chi phí đầu tư cao
- ✓ Thời gian thu hồi vốn nhiều hay ít phụ thuộc vào đặc tính tải tiêu thụ và số lượng máy nén có trong hệ thống
- ✓ Môi trường đặt máy nén phải thoáng, nhiệt độ và độ ẩm thấp
- ✓ Cần tính toán tải tiêu thụ chính xác trước khi đầu tư

**Trường hợp điển hình:** nhà máy lắp biến tần điều khiển máy nén khí theo tín hiệu Load/Unload tại công tắc áp suất của máy nén khí

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP



**Trường hợp điển hình:** nhà máy lắp biến tần điều khiển máy nén khí theo tín hiệu cảm biến áp suất lắp trên bình chứa máy nén khí



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



88.488

Đầu tư (Triệu đồng)



300

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



179,5

Thu hồi vốn (năm)



1,7

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



71,2

Số lượng nhà máy thực hiện

2,3,5,7,8,11,12

58%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Máy nén khí hoạt động ổn định, ít tỏa nhiệt hơn
- ✓ Giảm chi phí bảo trì bảo dưỡng máy nén khí
- ✓ Áp suất và lưu lượng khí nén ổn định hơn

# HỆ THỐNG ĐỘNG CƠ, BƠM, QUẠT CÁC TIỀM NĂNG VỀ HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG

Tiềm năng tiết kiệm: **10% - 20%**



1. Tối ưu hóa đường ống và phụ kiện

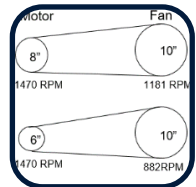


2. Điều khiển bơm, quạt chạy/dừng theo nhu cầu

Tiềm năng tiết kiệm: **20% - 40%**

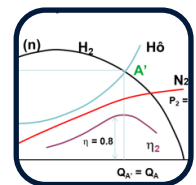


3. Lắp biến tần cho động cơ, bơm, quạt



4. Sử dụng bánh đà có đường kính phù hợp

Tiềm năng tiết kiệm: **10% - 50%**



5. Sử dụng động cơ, bơm, quạt hiệu suất cao



6. Lắp bơm, quạt song song hoạt động theo tải

# HỆ THỐNG ĐỘNG CƠ, BƠM, QUẠT

## GIẢI PHÁP: LẮP BIẾN TẦN (VFD) CHO ĐỘNG CƠ, BƠM, QUẠT

### MỤC TIÊU

“*Nâng cao hiệu suất sử dụng động cơ, bơm, quạt bằng cách thay đổi tốc độ quay của động cơ tương ứng với sự thay đổi của phụ tải về tốc độ, lưu lượng, mô men.*”

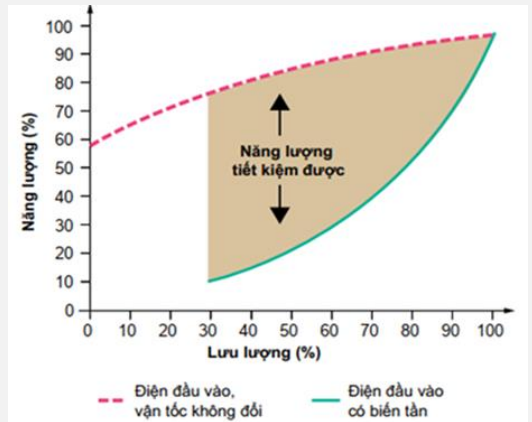
### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

**Mối tương quan giữa lưu lượng, công suất và tốc độ quay của động cơ như sau:**

$$Q_2 = Q_1 \left( \frac{N_2}{N_1} \right)$$

$$P_2 = P_1 \left( \frac{N_2}{N_1} \right)^3$$

Q: Lưu lượng, P: Công suất, N: Tốc độ



**Điều khiển bằng biến tần được ứng dụng tốt trong các trường hợp :**

- ✓ Khi có yêu cầu về thay đổi tốc độ/lưu lượng lưu chất: hệ thống có van tiết lưu, van bypass.
- ✓ Khi công suất thiết bị lớn hơn nhiều so với dòng tải cần thiết.

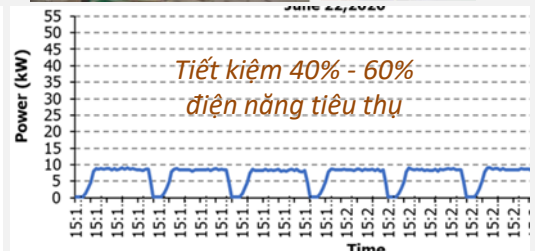
**Các phụ tải động cơ, bơm, quạt trong nhà máy có tiềm năng lắp VFD:**

- ✓ Động cơ quay của máy giặt lồng ngang
- ✓ Quạt cấp gió và quạt hút khói lò hơi
- ✓ Bơm nước cấp vào xưởng sản xuất
- ✓ Bơm thổi khí xử lý nước thải
- ✓ Các động cơ, bơm, quạt khác có nhu cầu điều khiển tốc độ và lưu lượng

**Trường hợp điển hình: nhà máy lắp VFD cho động cơ quay của máy giặt**



Máy giặt không có VFD

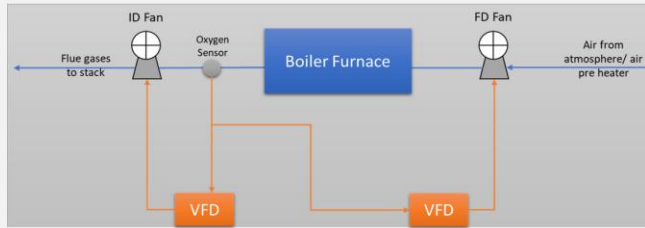


Máy giặt có VFD

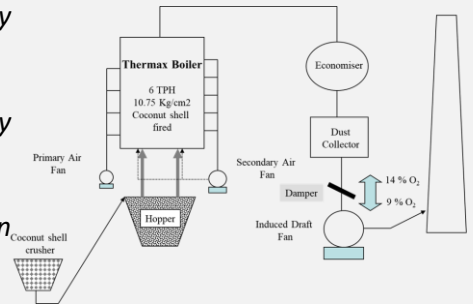
# HỆ THỐNG ĐỘNG CƠ, BƠM, QUẠT

## GIẢI PHÁP: LẮP BIẾN TẦN (VFD) CHO ĐỘNG CƠ, BƠM, QUẠT

**Trường hợp điển hình:** nhà máy lắp VFD điều khiển quạt gió lò hơi theo tín hiệu nồng độ Oxy trong khói lò

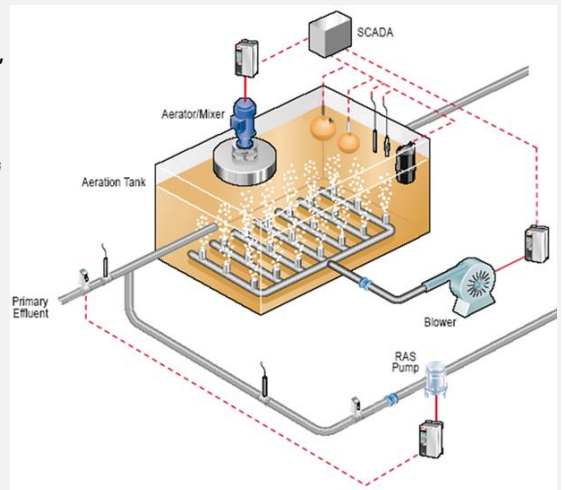


- Tần số biến tần được điều khiển tự động thay đổi theo tín hiệu nồng độ Oxy trong khói thải.
- Duy trì nồng độ Oxy tối ưu với hiệu suất cháy lớn nhất có thể.
- Tiết kiệm điện năng tiêu thụ cho quạt và nhiên liệu tiêu thụ cho lò dầu.



**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã lắp đặt biến tần điều khiển bơm thổi khí hệ thống xử lý nước thải

- Điều chỉnh tần số VFD bằng tay hay tự động theo cảm biến Oxy hòa tan (DO).
- Nồng độ DO trong bể vi sinh duy trì khoảng 2 – 4 mg/lít.



### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



403.200

Đầu tư (Triệu đồng)



600

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



724,9

Thu hồi vốn (năm)



0,8

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO2/năm)



324,2

Số lượng nhà máy thực hiện

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

100%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Bảo vệ động cơ, dòng khởi động của động cơ thấp, nhiệt độ động cơ hoạt động thấp
- ✓ Giảm hao mòn thiết bị, động cơ không khởi động đột ngột, tránh hư hỏng cơ khí
- ✓ Động cơ hoạt động ổn định, trơn tru, ít hư hỏng, giảm chi phí bảo trì bảo dưỡng
- ✓ Đáp ứng yêu cầu công nghệ, điều khiển phụ tải thay đổi dễ dàng theo nhu cầu

# HỆ THỐNG ĐỘNG CƠ, BƠM, QUẠT

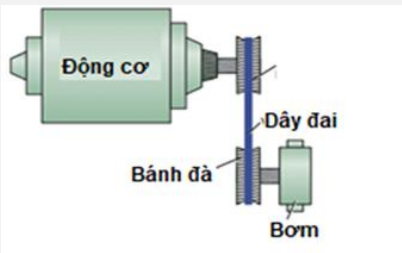
## GIẢI PHÁP: SỬ DỤNG TRUYỀN ĐỘNG TRỰC TIẾP THAY CHO TRUYỀN ĐỘNG DÂY ĐAI

### MỤC TIÊU

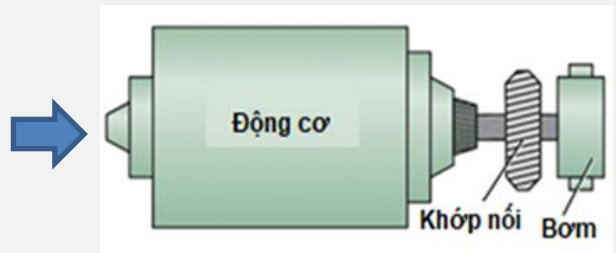
Giảm tổn thất do ma sát giữa dây đai và bánh đà, tổn thất do dây đai bị dẫn có hệ số trượt cao làm giảm hiệu quả truyền động từ động cơ đến cánh bơm, cánh quạt, v.v.

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

- Truyền động trực tiếp với động cơ được gắn trực tiếp vào cánh bơm, cánh quạt hay cơ cấu chấp hành.
- Cùng công suất thiết kế, động cơ của máy truyền động trực tiếp có thể được thiết kế từ đầu nhỏ hơn so với truyền động dây đai.



Truyền động gián tiếp qua dây đai



Truyền động trực tiếp

**Các tải bên trong nhà máy dệt nhuộm có tiềm năng sử dụng truyền động trực tiếp:**


- Bơm nước, quạt hút: bơm nước cấp, quạt lò hơi, v.v.
- Quạt thông gió nhà xưởng




**Trường hợp điển hình: nhà máy thay thế cơ cấu truyền động dây đai bằng truyền động trực tiếp cho các quạt hút và quạt thông gió nhà xưởng**




### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)  **68.141**

Đầu tư (Triệu đồng)  **182**

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)  **138,3**

Thu hồi vốn (năm)  **1,3**

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)  **54,8**

Số lượng nhà máy thực hiện **1,5,6,7**  **33%**

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Truyền động trực tiếp sử dụng ít phụ kiện hơn, loại bỏ tiếng ồn đáng kể.
- ✓ Hạn chế rung lắc, giảm chi phí sửa chữa, tăng tuổi thọ của động cơ, bơm, quạt.

# HỆ THỐNG ĐỘNG CƠ, BƠM, QUẠT

## GIẢI PHÁP: SỬ DỤNG ĐỘNG CƠ HIỆU SUẤT CAO

### MỤC TIÊU

“ Giảm tổn thất kéo dài trong suốt vòng đời hoạt động hơn 5 – 10 năm do sử dụng động cơ có cấp hiệu suất thấp và sử dụng động cơ quấn lại nhiều lần. ”

Mức tăng hiệu suất và mức tăng chi phí đầu tư của động cơ hiệu suất cao so với động cơ có hiệu suất tiêu chuẩn.

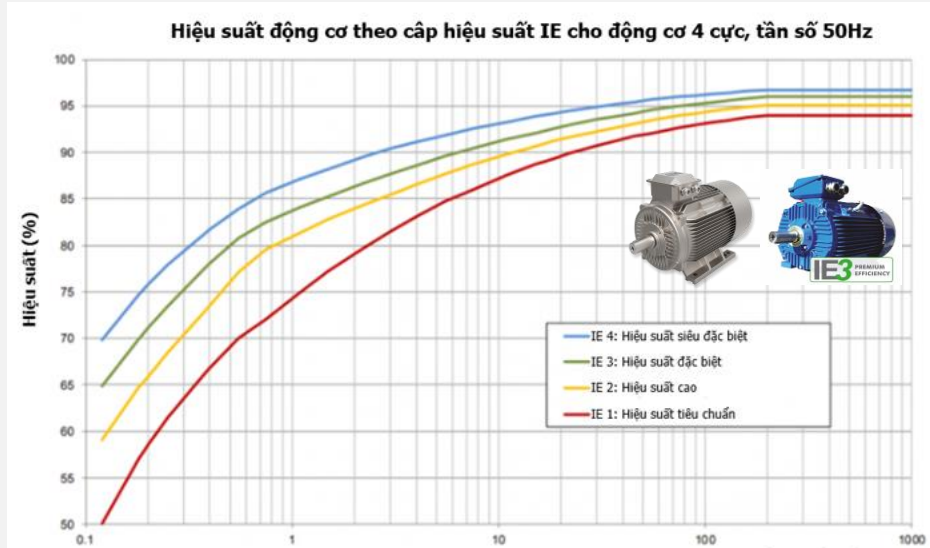
#### Mức tăng hiệu suất

- Cỡ bé ( $\leq 15kW$ ):  $6 \div 8 \%$
- Cỡ lớn ( $\geq 20kW$ ):  $2 \div 4 \%$

#### Mức tăng chi phí đầu tư

- Cỡ bé ( $\leq 15kW$ ):  $15 \div 25 \%$
- Cỡ lớn ( $\geq 20kW$ ): không đáng kể

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP



Giải pháp sử dụng động cơ hiệu suất cao có thể áp dụng cho các trường hợp sau:

- Lắp đặt thiết bị mới.
- Có điều chỉnh lớn về dây chuyền sản xuất.
- Đầu tư động cơ dự phòng.
- Thay cho quấn lại động cơ cũ bị hỏng

**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã sử dụng động cơ hiệu suất cao thay cho động cơ hiệu suất tiêu chuẩn của bơm nước máy giặt, quạt lò hơi, máy nén khí, v.v.



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



72.501

Đầu tư (Triệu đồng)



204 (chi phí chênh lệch)

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



124

Thu hồi vốn (năm)



1,6

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



114,8

Số lượng nhà máy thực hiện

6,8,9,10,11,12

50%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Kích thước động cơ nhỏ gọn
- ✓ Tuổi thọ cao do nhiệt độ hoạt động thấp, tuổi thọ lớp cách điện tăng
- ✓ Giảm tiếng ồn

# HỆ THỐNG NHIỆT

## CÁC TIỀM NĂNG VỀ HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG

Tiềm năng tiết kiệm: **5% - 35%**



1. Khắc phục rò rỉ hơi nước

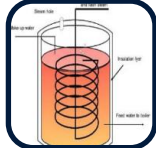


2. Kiểm tra và bảo trì bảo dưỡng bẫy hơi, lắp bẫy hơi

Tiềm năng tiết kiệm: **10% - 50%**



3. Bảo ôn cách nhiệt van, đường ống



4. Thu hồi nước ngưng



5. Tận dụng nhiệt khói thải lò hơi



6. Xả đáy lò hơi theo tín hiệu TDS



7. Điều khiển chế độ đốt tối ưu cho lò hơi hoạt động theo cảm biến Oxy khói lò

Tiềm năng tiết kiệm: **15% - 20%**



8. Sử dụng lò hơi hiệu suất cao



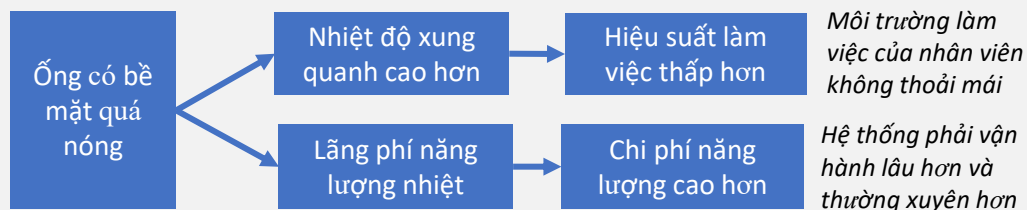
# HỆ THỐNG NHIỆT

## GIẢI PHÁP: BẢO ÔN CÁCH NHIỆT BỀ MẶT NÓNG

### MỤC TIÊU

“ Giảm thất thoát nhiệt năng ra môi trường xung quanh, giảm tổn thất năng lượng và giảm nhiệt độ môi trường làm việc của nhân viên, giúp tăng năng suất lao động. ”

### Bảo ôn giúp sử dụng hiệu quả năng lượng nhiệt được tạo ra



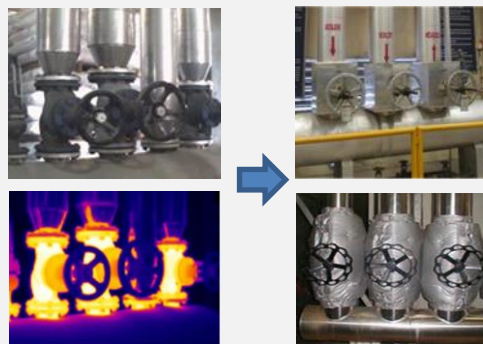
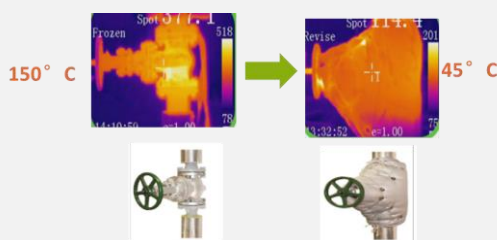
### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

#### Các bề mặt có tiềm năng bảo ôn cách nhiệt:

- Đường ống hơi nước, nước cấp lò hơi, nước ngưng
- Van hơi
- Bề mặt có nhiệt độ trung bình lớn hơn 60°C

Đường kính ống	Tổn thất (W/m) (t: 150°C)	
	Ống trần	Có bảo ôn (50mm)
100 mm	770	115
150 mm	1.250	170
200 mm	1.440	195

**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã thực hiện bảo ôn cách nhiệt các van hơi (150°C)



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (tấn/năm) 7,6

Đầu tư (Triệu đồng) 30

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm) 29

Thu hồi vốn (năm) 1,0

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm) 34,9

Số lượng nhà máy thực hiện **1,2,3,5,7,10,11** 58%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Làm mát môi trường làm việc của nhân viên
- ✓ Giúp giảm năng lượng tiêu thụ của hệ thống thông gió và điều hòa không khí
- ✓ Tránh nguy cơ bị bỏng da do nhân viên tiếp xúc với bề mặt nóng

# HỆ THỐNG NHIỆT

## GIẢI PHÁP: LẮP BỘ HÂM NƯỚC, HÂM GIÓ CẤP LÒ HƠI

### MỤC TIÊU

“ Tận dụng nguồn nhiệt nóng thải ra từ khói thải, làm nóng nước và gió trước khi cấp vào lò hơi. Giúp tăng hiệu suất lò hơi. ”

### Quy tắc chung (Tài liệu hướng dẫn của UNEP):

- Tăng nhiệt độ nước cấp lên 6°C, giúp tiết kiệm 1% tiêu thụ nhiên liệu lò hơi
- Tăng nhiệt độ gió cấp lên 20°C, giúp tiết kiệm 1% tiêu thụ nhiên liệu lò hơi

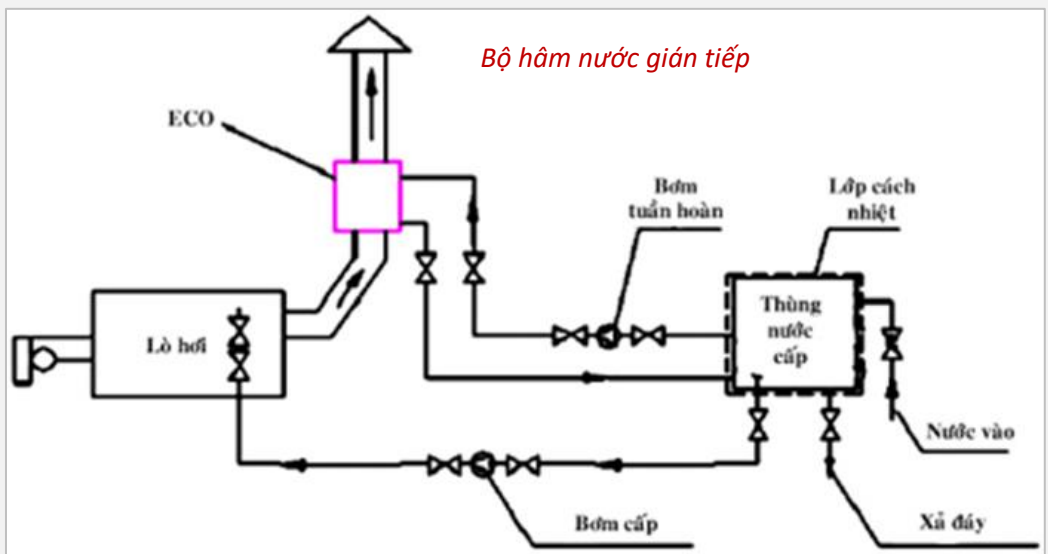
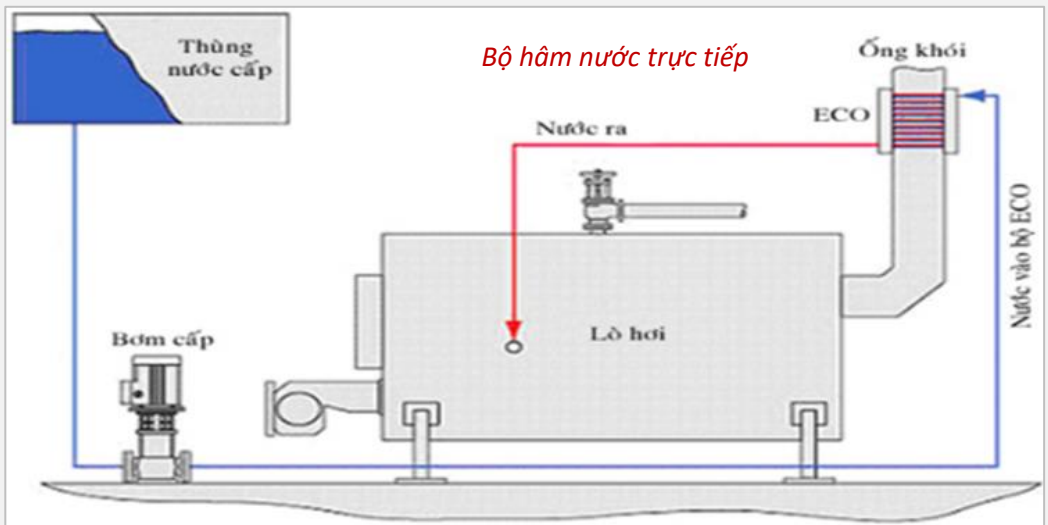
### MÔ TẢ GIẢI PHÁP



Hâm nước cấp (bộ Economizer – ECO)

Sấy không khí (Air preheater), Sấy dầu FO

Cấp nhiệt cho nhu cầu khác





# HỆ THỐNG NHIỆT

## GIẢI PHÁP: THU HỒI NƯỚC NGƯNG

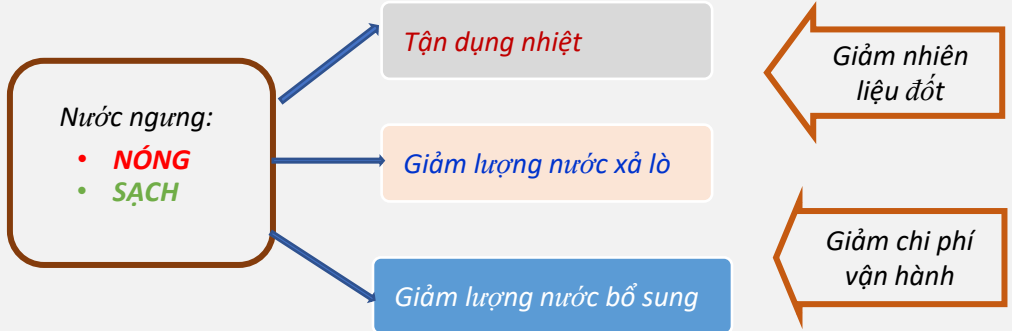
### MỤC TIÊU

“

Tận dụng nguồn nhiệt nóng và nước sạch của nước ngưng tụ từ quá trình gia nhiệt gián tiếp bằng hơi nước, cung cấp lại cho lò hơi hay các quy trình sản xuất cần sử dụng nước nóng

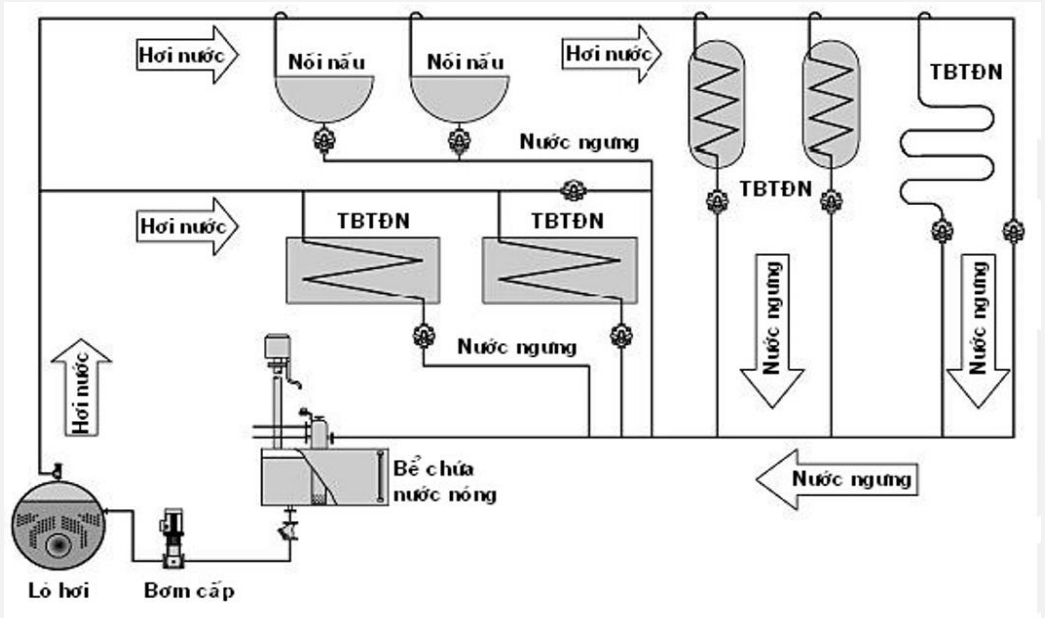
”

### Lợi ích khi thu hồi nước ngưng

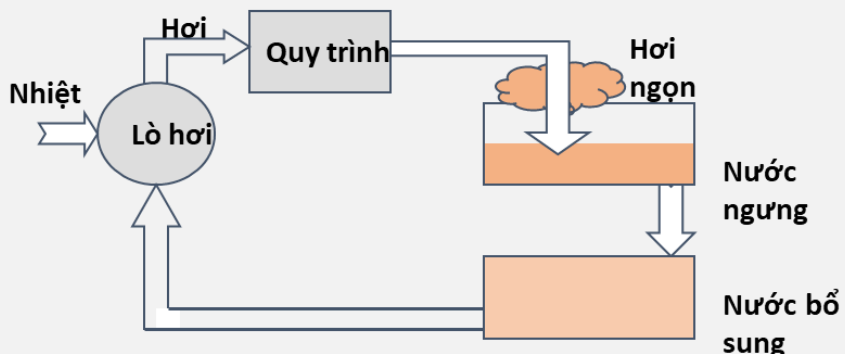


### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

**Thu hồi nước ngưng nhờ áp lực:** nước ngưng được đẩy về bồn chứa nước cấp lò hơi nhờ áp suất cao trong hệ thống phân phối

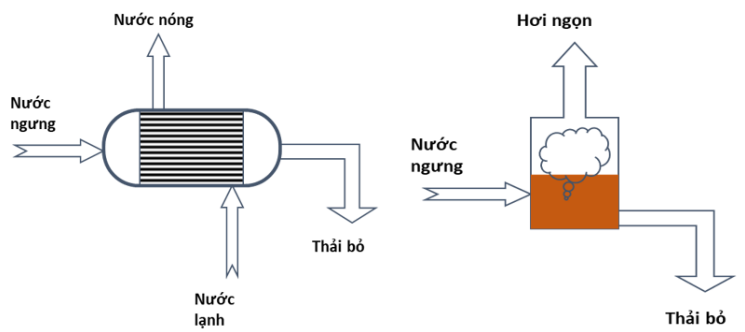


**Thu hồi nước ngưng ở áp suất khí quyển:** nước ngưng được thu gom về bồn chứa trung gian, sau đó được bơm về bồn chứa nước cấp lò hơi

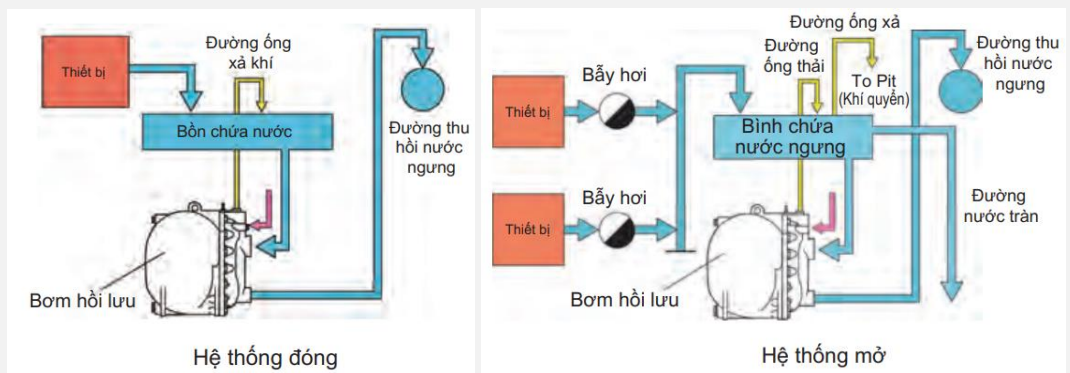


# HỆ THỐNG NHIỆT GIẢI PHÁP: THU HỒI NƯỚC NGƯNG

**Thu hồi nước ngưng có chứa tạp chất:** Thu hồi nhiệt gián tiếp thông qua bộ trao đổi nhiệt hoặc chỉ thu hồi hơi ngưng



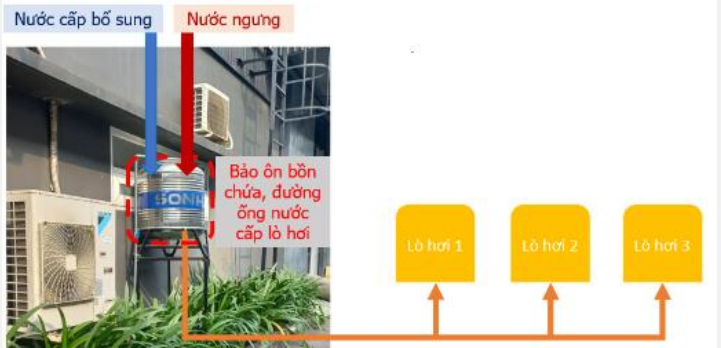
**Sử dụng bơm thu hồi nước ngưng:** Khi đường ống thu hồi quá dài



## MÔ TẢ GIẢI PHÁP

**Trường hợp điển hình:**

Nhà máy đã thu hồi nước ngưng về bồn chứa nước cấp bổ sung



## LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



15.154

Đầu tư (Triệu đồng)



57,0

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



31,8

Thu hồi vốn (năm)



1,8

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



12,8

Số lượng nhà máy thực hiện

1,2,3,5,7,10,11,12

67%

## LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Tiết kiệm nước bổ sung vào lò hơi
- ✓ Tiết kiệm hóa chất xử lý nước cấp cho lò hơi
- ✓ Giảm nhiệt độ nước thải đầu vào hệ thống xử lý nước thải

# HỆ THỐNG NHIỆT

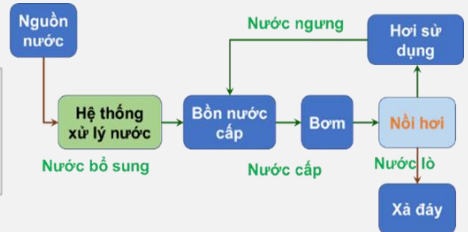
## GIẢI PHÁP: XẢ ĐÁY LÒ HƠI THEO TÍN HIỆU TDS

### MỤC TIÊU

“ Xả đáy lò hơi với tần suất và lưu lượng phù hợp. Tránh xả đáy quá ít gây cặn bên trong làm giảm hiệu quả trao đổi nhiệt, hay xả đáy quá nhiều làm tăng nhiên liệu tiêu thụ bù lại lượng nước nóng bị xả bỏ ”

Theo TCVN 12728:2019, quy định **nước bên trong lò hơi có tổng chất rắn hòa tan (TDS) ≤ 3.500 ppm** (lò hơi ống lửa). Nhà máy cần dựa vào tín hiệu TDS để xác định số lần, thời gian và lưu lượng xả đáy phù hợp.

$$Lưu\ lượng\ xả\ đáy = \frac{Năng\ suất\ hơi * (TDS\ nước\ cấp)}{(TDS\ nước\ lò\ hơi\ max) - (TDS\ nước\ cấp)}$$



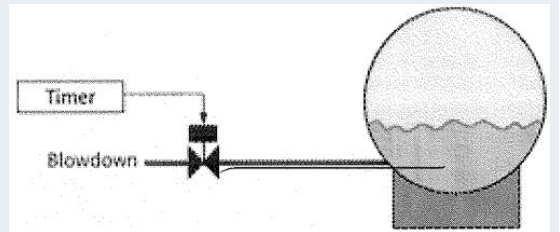
### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

#### Các phương pháp xả đáy lò hơi

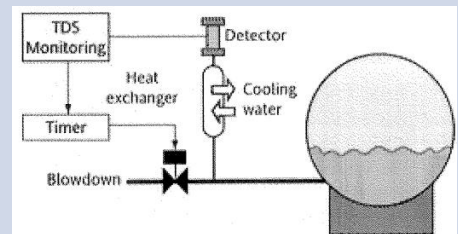
**Xả đáy bằng van tay:** định kỳ mỗi giờ, mỗi ca hay mỗi tuần



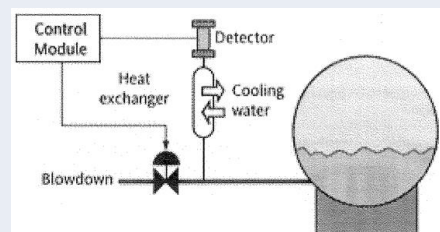
**Xả đáy bằng van tự động kết hợp timer:** định kỳ mỗi giờ, mỗi ca hay mỗi tuần



**Xả đáy bằng van tự động theo tín hiệu TDS của nước lò hơi kết hợp timer:** xả đáy theo tín hiệu TDS và thời gian xả quy định



**Xả đáy liên tục:** Thường gặp khi có nhu cầu tận dụng nhiệt nước xả đáy, tín hiệu TDS được theo dõi liên tục để duy trì lưu lượng xả đáy phù hợp.



# HỆ THỐNG NHIỆT

## GIẢI PHÁP: XẢ ĐÁY LÒ HƠI THEO TÍN HIỆU TDS

### Quy trình xả đáy lò hơi bằng tay theo tín hiệu TDS

Lấy mẫu nước xả đáy lò hơi mỗi giờ hay mỗi ca

Làm mát mẫu nước xả đáy khoảng 25°C đến nhiệt độ môi trường

Sử dụng bút TDS đo đạc và ghi nhận dữ liệu TDS của mẫu nước định kỳ theo mỗi giờ, mỗi ca

Xả đáy lò hơi khi TDS khoảng dưới 3.500 ppm

Dừng xả đáy khi TDS khoảng 2.000 ppm

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

**Trường hợp điển hình:** Nhà máy đã đầu tư bút đo TDS, lấy mẫu nước xả đáy lò hơi đo đạc và ghi nhận số liệu 1 giờ/1 lần



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (tấn/năm)



45,0

Đầu tư (Triệu đồng)



3,5

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



171

Thu hồi vốn (năm)



0,02

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



129,6

Số lượng nhà máy thực hiện

1,2,3,5,10,11

50%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Tiết kiệm nước cấp vào lò hơi
- ✓ Giảm chi phí vệ sinh cầu cạn bám bên trong bộ trao đổi nhiệt
- ✓ Giúp người quản lý vận hành lò hơi có số liệu phân tích chính xác hơn

# HỆ THỐNG NHIỆT

## GIẢI PHÁP: TỐI ƯU HIỆU SUẤT CHÁY CỦA Lò HƠI

### MỤC TIÊU

“ Duy trì nồng độ Oxy trong khói thải ở mức tối ưu, tương ứng với từng loại nhiên liệu đốt lò. Duy trì hiệu suất cháy của lò hơi ở mức cao nhất có thể. ”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

#### Nồng độ Oxy trong khói tối ưu ứng với loại nhiên liệu và phương pháp điều khiển

Nhiên liệu	% Oxy trong khói			
	Điều khiển tự động		Điều khiển thủ công	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Khí thiên nhiên	1.5	3.0	3.0	7.0
Dầu loại 2	2.0	3.0	3.0	7.0
Dầu loại 6	2.5	3.5	3.5	8.0
Bột than	2.5	4.0	4.0	7.0
Than cục	3.5	5.0	5.0	8.0

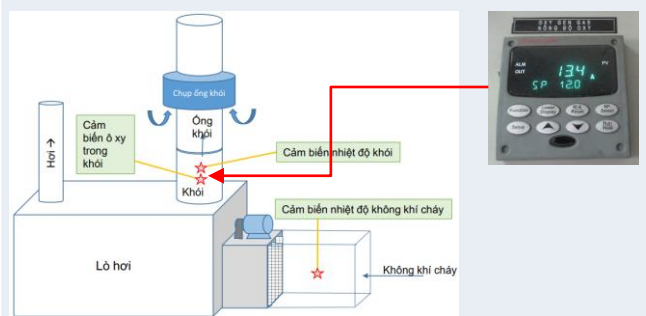
(Nguồn: Chương trình đào tạo người vận hành về điểm vận hành tốt nhất của hệ thống hơi – Bộ Năng lượng Hoa Kỳ)

#### Biện pháp kiểm soát nồng độ Oxy trong khói thải

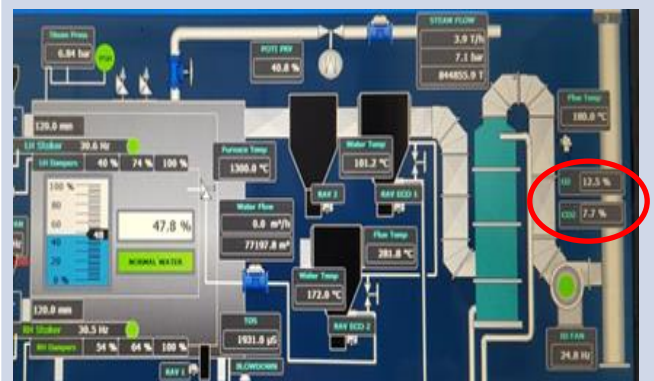
**Sử dụng máy đo Oxy cầm tay (điều khiển thủ công):**  
Định kỳ đo % Oxy, từ đó điều chỉnh lưu lượng quạt cấp gió, quạt hút để đạt được %Oxy tối ưu.



**Sử dụng cảm biến Oxy kết nối bộ hiển thị đặt tại phòng điều khiển (điều khiển thủ công):** Người vận hành xem đồng hồ %Oxy điều chỉnh lưu lượng quạt cấp gió, quạt hút để đạt được %Oxy tối ưu.



**Sử dụng cảm biến Oxy kết nối bộ hiển thị và phần mềm điều khiển tự động:** lưu lượng quạt cấp gió, quạt hút được điều khiển tự động để đạt được %Oxy tối ưu.

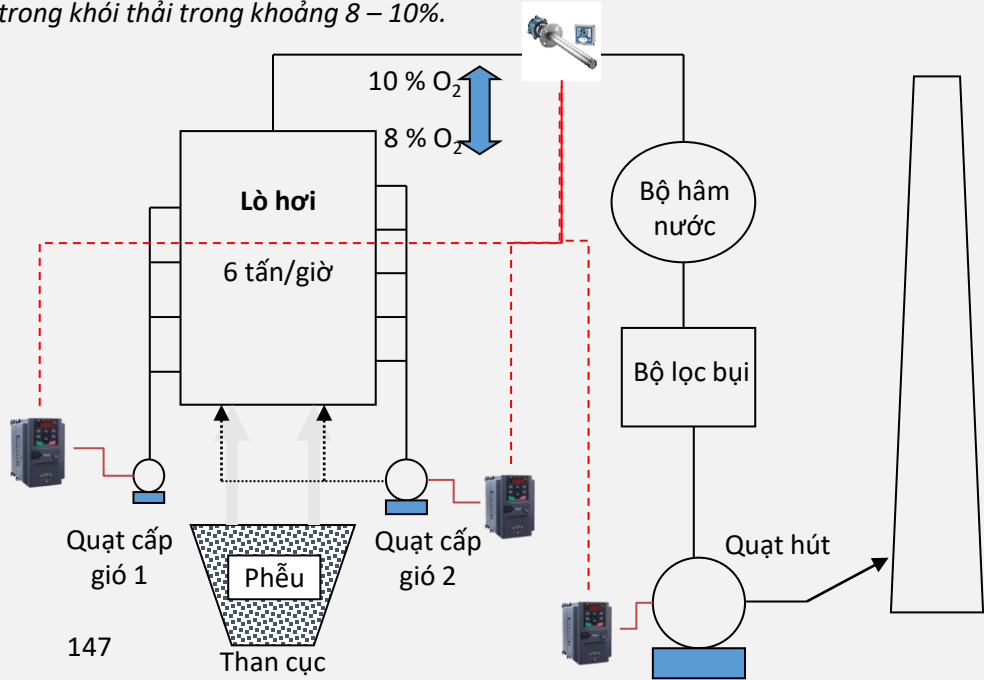




# HỆ THỐNG NHIỆT

## GIẢI PHÁP: TỐI ƯU HIỆU SUẤT CHÁY CỦA Lò HƠI

**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã lắp đặt biến tần cho quạt cấp gió, quạt hút, cải tạo ghi xích cấp than, cải tạo các cửa cấp gió, lắp cảm biến Oxy trên ống khói kết nối với các biến tần, điều khiển lưu lượng quạt cấp gió và quạt hút duy trì nồng độ Oxy trong khói thải trong khoảng 8 – 10%.



### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

147



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (tấn/năm)



424,8

Đầu tư (Triệu đồng)



180,0

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



793

Thu hồi vốn (năm)



0,2

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



1.086

Số lượng nhà máy thực hiện

1,3,5,7,10

42%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Giảm công vận hành lò hơi
- ✓ Giúp người quản lý vận hành lò hơi có số liệu phân tích chính xác hơn

## QUY TRÌNH SẢN XUẤT CÁC TIỀM NĂNG VỀ HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG

Tiềm năng tiết kiệm: **10% - 80%**



1. Sử dụng động cơ servo cho máy may



2. Lắp bẫy hơi cho mỗi bàn là

Tiềm năng tiết kiệm: **20% - 50%**



3. Sử dụng lò hơi điện cục bộ cho bàn là



4. Sử dụng máy giặt dung tích thấp



5. Định lượng chính xác nước và hơi nước cấp cho máy giặt

# QUY TRÌNH SẢN XUẤT

## GIẢI PHÁP: SỬ DỤNG ĐỘNG CƠ SERVO CHO MÁY MAY

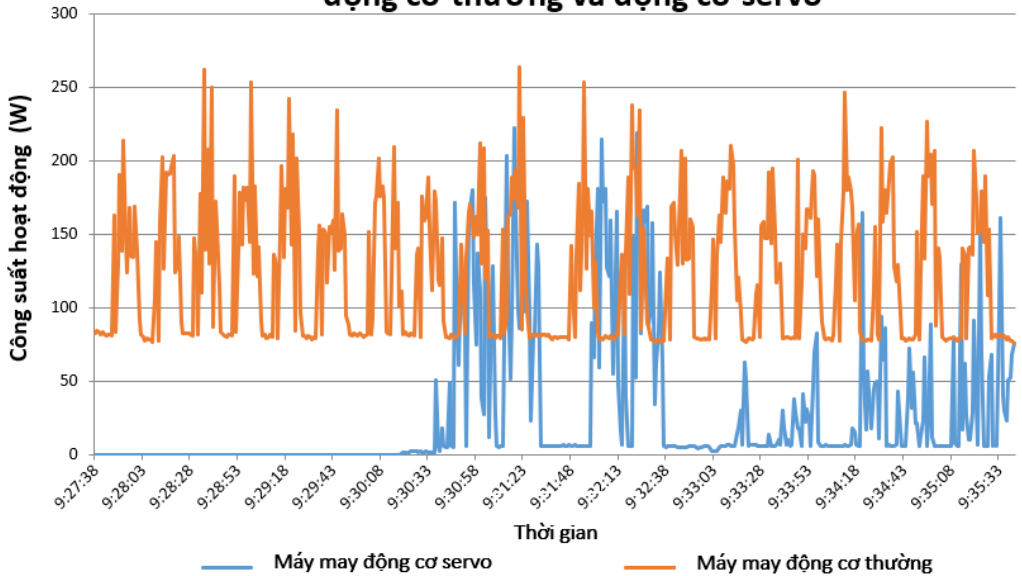
### MỤC TIÊU

“ Giảm tổn thất không tải của động cơ máy may. Do khoảng hơn 50% thời gian hoạt động, người công nhân không trực tiếp đạp bàn đạp máy may. ”

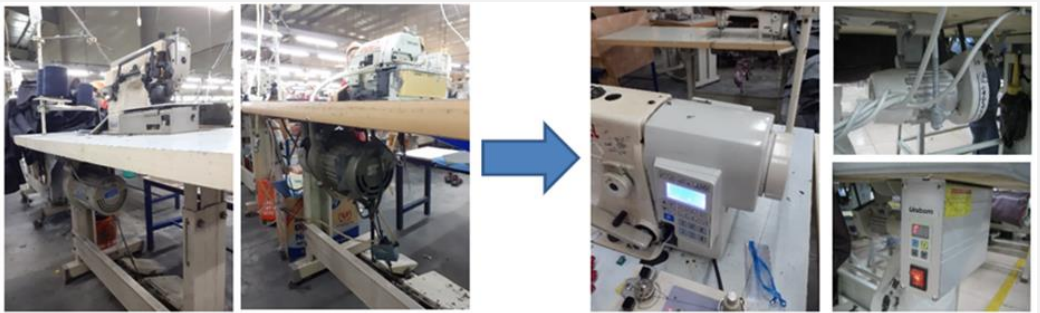
### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

Khi người công nhân không may, máy may sử dụng động cơ thường sẽ hoạt động không tải, tổn điện năng tiêu thụ, máy may sử dụng động cơ servo sẽ dừng hoạt động, giúp tiết kiệm điện năng.

**So sánh công suất hoạt động của máy may sử dụng động cơ thường và động cơ servo**



**Trường hợp điển hình:** nhà máy thay 400 động cơ thường của máy may bằng 400 động cơ servo



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



204.000

Đầu tư (Triệu đồng)



1.520

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



386

Thu hồi vốn (năm)



3,9

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



164,0

Số lượng nhà máy thực hiện

1,7,12

25%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Kích thước động cơ nhỏ gọn
- ✓ Tăng sản lượng do điều chỉnh được tốc độ động cơ

# QUY TRÌNH SẢN XUẤT

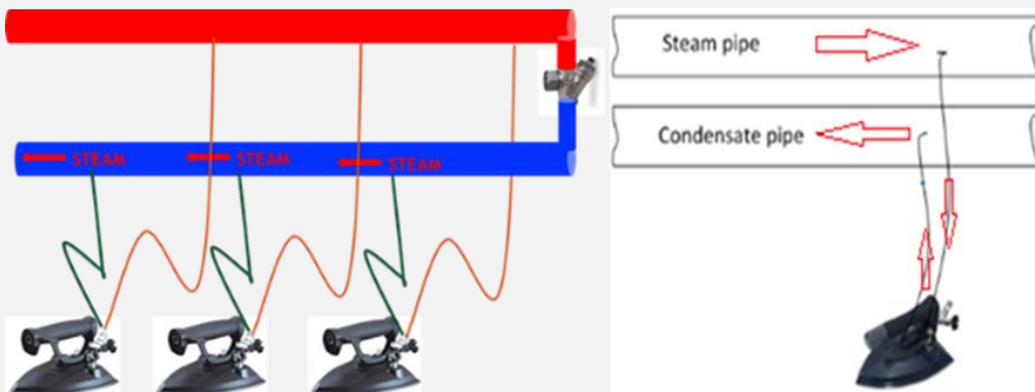
## GIẢI PHÁP: LẮP BẦY HƠI CHO MỖI BÀN LÀ

### MỤC TIÊU

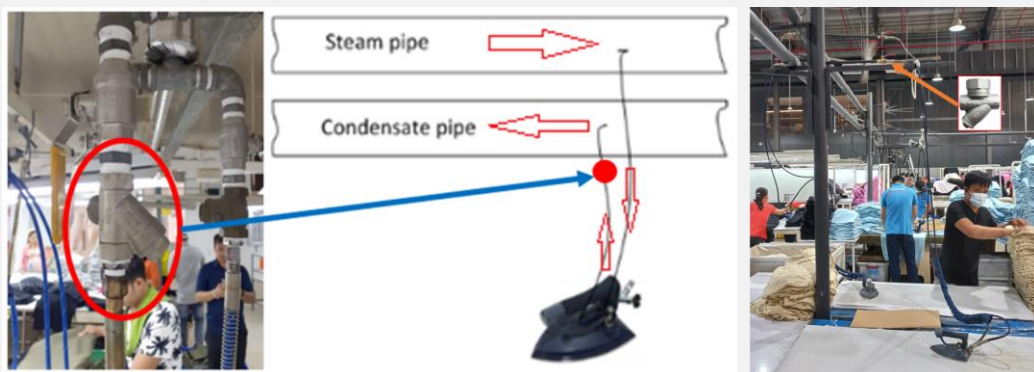
“ Khắc phục thất thoát hơi nước đi qua bàn là vào đường nước ngưng bị xả bỏ ra ngoài hoặc về bồn chứa nước ngưng. ”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

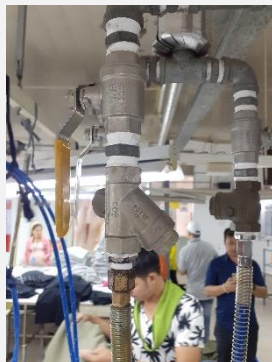
Hơi nước đi qua bàn là và thất thoát ra ngoài qua đường nước ngưng như sơ đồ sau:



Để hạn chế thất thoát hơi nước, cần lắp bẫy hơi phía sau bàn là như hình sau:



**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã lắp 96 bẫy hơi cho 96 bàn là



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



369.571

Đầu tư (Triệu đồng)



192

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



698

Thu hồi vốn (năm)



0,3

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



114,8

Số lượng nhà máy thực hiện

1,7

17%

# QUY TRÌNH SẢN XUẤT

## GIẢI PHÁP: SỬ DỤNG LÒ HƠI ĐIỆN MINI CHO MỖI BÀN LÀ

### MỤC TIÊU

“ Giảm tổn thất hơi trên đường ống phân phối, giảm áp suất vận hành lò hơi, thu hồi hoàn toàn nước ngưng, giảm thời gian vận hành không tải của hệ thống lò hơi. ”

Lò hơi điện mini cho mỗi bàn là được khuyến khích sử dụng bởi các nhãn hàng



### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã loại bỏ lò hơi trung tâm sử dụng than chuyển sang sử dụng lò hơi điện mini cho mỗi bàn là

**Lưu ý khi cải tạo sang lò hơi điện mini:**

- ✓ Thu hồi nước ngưng về bồn chứa nước cấp
- ✓ Bảo ôn bồn chứa nước cấp
- ✓ Chọn bơm nước cấp cho lò hơi chịu được nhiệt độ 90 – 100°C



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm



100%

Năng lượng tiết kiệm



38% - 50%

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



30 – 50%

Đầu tư (Triệu đồng)



10 – 20 triệu đồng/ 1 lò hơi mini

Thu hồi vốn (năm)



1,0 – 1,5

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Kích thước nhỏ gọn
- ✓ Loại bỏ hệ thống đường ống hơi và đường ống nước ngưng phân bố trong nhà xưởng
- ✓ Hoạt động ở áp suất thấp, an toàn hơn lò hơi trung tâm có áp suất hoạt động cao

# QUY TRÌNH SẢN XUẤT

## GIẢI PHÁP: ĐỊNH LƯỢNG CHÍNH XÁC NƯỚC VÀ HƠI NƯỚC CẤP CHO MÁY GIẶT

### MỤC TIÊU

“ Giảm tổn thất do công nhân cấp nước và cấp hơi cao hơn so với nhu cầu, gây lãng phí nước, hơi nước, hóa chất, thời gian giặt; làm tăng lượng nước thải và hóa chất xử lý nước thải. ”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP










Để cung cấp cho máy giặt lượng nước và hơi nước đúng nhu cầu sử dụng cần:

- ✓ Lắp đồng hồ đo lưu lượng nước
- ✓ Lắp van cấp hơi nước tự động theo cảm biến nhiệt độ

**Trường hợp điển hình:** nhà máy đã lắp đồng hồ đo lưu lượng nước và van cấp hơi tự động cho máy giặt lồng ngang



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm		10 - 15%	Đầu tư (Triệu đồng)		80 – 100 triệu đồng/máy giặt
Nước tiết kiệm		20 - 30%	Thu hồi vốn (năm)		1,0 – 1,5
Hóa chất tiết kiệm		10 - 15%	Số lượng nhà máy thực hiện		1,7,12 25%
Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO <sub>2</sub> /năm)		10 - 15%			

# QUY TRÌNH SẢN XUẤT

## GIẢI PHÁP: SỬ DỤNG MÁY GIẶT DUNG TỶ THẤP

### MỤC TIÊU

“ Giảm lượng nước cung cấp cho máy giặt, đồng thời giảm hơi nước và hóa chất tiêu thụ; giảm lượng nước xả thải và hóa chất xử lý nước thải ”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

#### Máy giặt dung tỷ cao:

- Dung tỷ cao khoảng 1:10, 1:15
- Nhuộm 1 kg vải cần cung cấp khoảng 10 – 15 lít nước.

#### Máy giặt dung tỷ thấp:

- Dung tỷ thấp khoảng 1:4 đến 1:6
- Nhuộm 1 kg vải cần khoảng 4 - 6 lít nước
- Tiết kiệm nước, giảm nước thải, giảm hơi nước và hóa chất
- Giảm thời gian giặt, tăng sản lượng trong sản xuất

**Trường hợp điển hình:** Nhà máy chuyển đổi máy giặt dung tỷ cao sang máy giặt dung tỷ thấp



#### Lợi ích của máy giặt dung tỷ thấp:

- Tiết kiệm nước tiêu thụ
- Giảm lượng nước thải và hóa chất xử lý nước thải
- Tiết kiệm hóa chất tiêu thụ cho quy trình giặt
- Tiết kiệm hơi nước và điện năng tiêu thụ

### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kg/năm)



228.098

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



3.273

Nước tiết kiệm (m<sup>3</sup>/năm)



19.712

Đầu tư (Triệu đồng)



11.040

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



24.710

Thu hồi vốn (năm)



3,4

Hóa chất tiết kiệm (kg/năm)



54.208

Số lượng nhà máy thực hiện

1,7,12

25%

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



431

# NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG CÁC TIỀM NĂNG VỀ HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG

## Năng lượng tái tạo

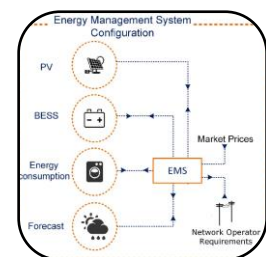


1. Lắp đặt hệ thống điện năng lượng mặt trời áp mái

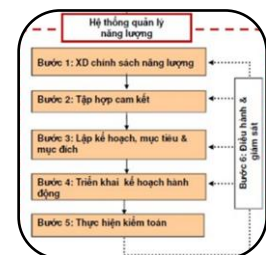


2. Sử dụng lò hơi đốt nhiên liệu sinh khối

## Quản lý năng lượng



1. Lắp đặt hệ thống quản lý năng lượng EMS



2. Xây dựng hệ thống quản lý năng lượng nội bộ



3. Xây dựng hệ thống quản lý năng lượng theo tiêu chuẩn ISO 50001



# HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

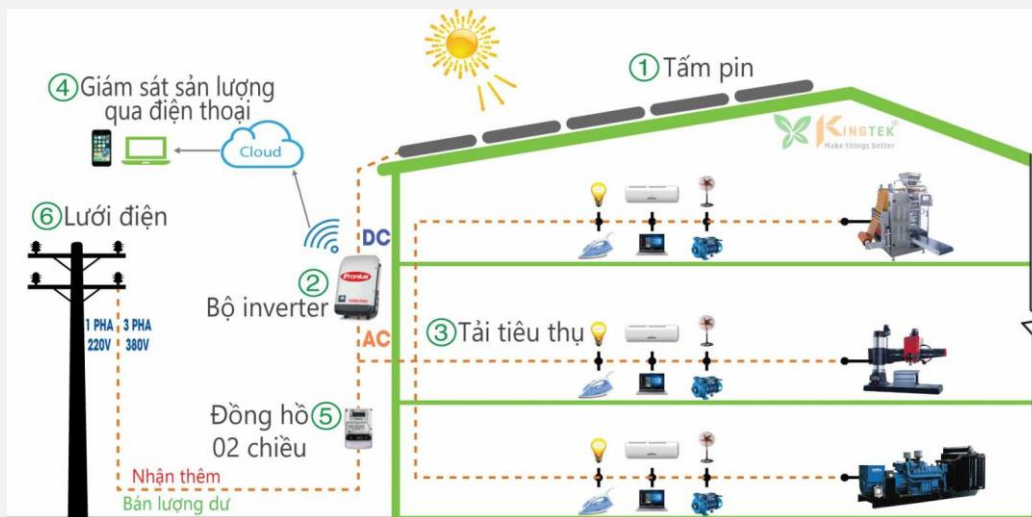
## GIẢI PHÁP: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỆN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI ÁP MÁI

### MỤC TIÊU

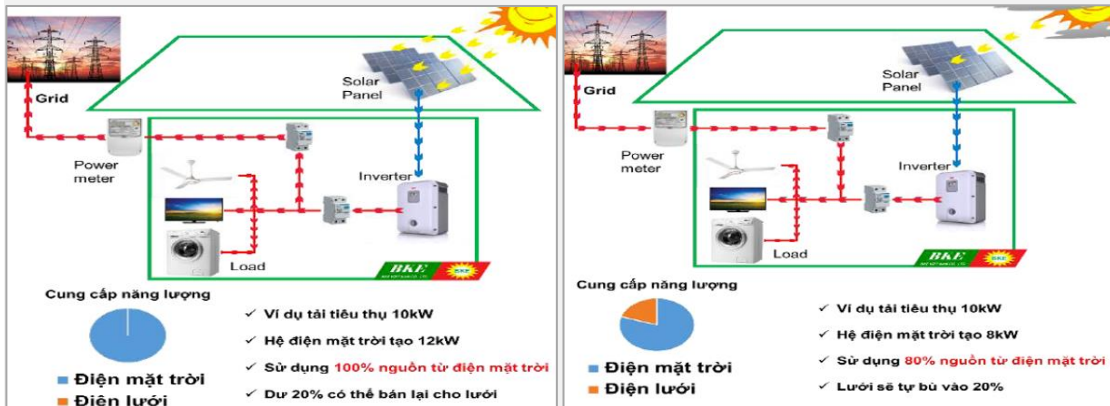
“ Tận dụng tầng mái rộng lớn của nhà xưởng, lắp các tấm pin năng lượng mặt trời cung cấp điện sạch cho sản xuất. Giảm tiêu thụ điện lưới quốc gia có hệ số phát thải khí nhà kính cao. ”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

Hệ thống điện năng lượng mặt trời áp mái (không lưu trữ) gồm các thành phần:



Nguyên lý hoạt động của hệ thống:



- 1. Hoạt động ở nơi có điện lưới và có ánh sáng mặt trời
- 2. Khi mất điện lưới, hệ thống dừng hoạt động
- 3. Điện năng lượng mặt trời có thể cung cấp cho tải và phát lên lưới điện nếu hệ thống dư công suất
- 4. Điện năng lượng mặt trời chỉ cung cấp 1 phần cho tải và điện lưới bổ sung thêm nếu hệ thống thiếu công suất

# HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

## GIẢI PHÁP: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỆN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI ÁP MÁI

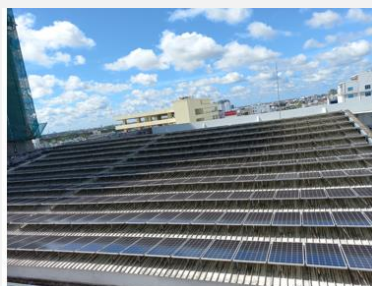
### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

Ước tính tiềm năng lắp đặt hệ thống tại nhà máy:

TT	Thông số	Đơn vị	Nguồn dữ liệu
1	Diện tích mái hay khu vực đất trống có tiềm năng	m <sup>2</sup>	Đo đạc hoặc nhà máy cung cấp
2	Diện tích mái thực tế sử dụng để lắp đặt các tấm pin	m <sup>2</sup>	60 – 80% diện tích mái
3	Công suất Pin mặt trời có thể lắp đặt	kWp	6 – 8 m <sup>2</sup> /kWp
4	Sản lượng điện năng trên 1 kWp trung bình trong năm tại nhà máy	kWh/ kWp.năm	<a href="https://globalsolaratlas.info/map">https://globalsolaratlas.info/map</a>
5	Điện năng trung bình hệ thống điện mặt trời phát ra trong năm	kWh/năm	(3) x (4)
6	Điện năng tiêu thụ trong năm của nhà máy	kWh/năm	Số liệu của nhà máy
7	Tỷ lệ phần trăm điện mặt trời cung cấp cho nhà máy	-	(5) / (6)
8	Giá điện trung bình	VNĐ/kWh	Nhà máy cung cấp
9	Tiền điện tiết kiệm hàng năm	triệu VNĐ	(5) * (8) / 10 <sup>6</sup>
10	Tổng chi phí đầu tư	triệu VNĐ	12 – 18 triệu VNĐ/kWp
11	Thời gian hoàn vốn đơn	năm	(10) / (9)

**Ghi chú:** Nhà máy có thể lựa chọn hình thức bên ngoài vào đầu tư và bán điện lại cho nhà máy với giá điện thấp hơn của điện lực 15 – 20% tùy vào các thỏa thuận hợp đồng.

**Trường hợp điển hình:** Nhà máy lắp hệ thống điện mặt trời áp mái khoảng 1000 kWp trên tầng mái có diện tích khoảng 16.000 m<sup>2</sup>.



### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng phát ra (kWh/năm)



3.309.714

Đầu tư (Triệu đồng)



36.571

Tiết kiệm điện lưới (Triệu đồng/năm)



5.478

Thu hồi vốn (năm)



6,7

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



2.661

Số lượng nhà máy thực hiện

2,4,6,8,12

42%

### LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Bảo ôn cách nhiệt tầng mái nhà xưởng, làm mát môi trường hoạt động trong xưởng sản xuất
- ✓ Giảm điện năng tiêu thụ cho hệ thống thông gió và điều hòa không khí bên trong nhà xưởng

# HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

## GIẢI PHÁP: SỬ DỤNG LÒ HƠI ĐỐT NHIÊN LIỆU SINH KHỐI

### MỤC TIÊU

“

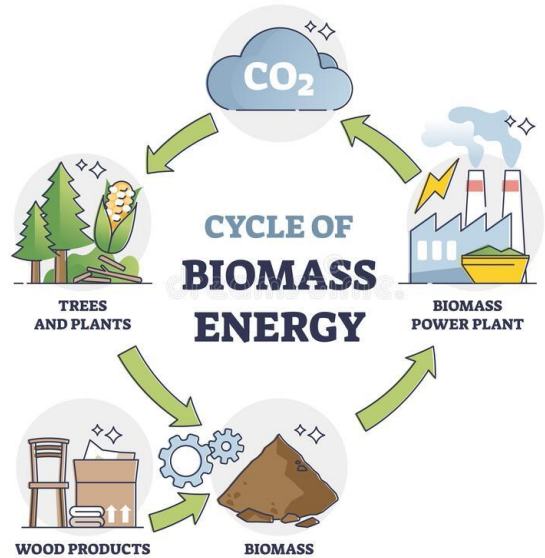
Góp phần giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường, giảm thiểu phát thải khí nhà kính, giảm sử dụng năng lượng hóa thạch đang dần cạn kiệt, từ đó giúp ngăn chặn các vấn đề biến đổi khí hậu toàn cầu

”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

#### Lợi ích về mặt môi trường của nhiên liệu sinh khối:

- Là nhiên liệu trung tính carbon
- Khi sinh khối được đốt cháy carbon sẽ được đưa trở lại khí quyển và đóng góp thêm dioxide làm tăng khả năng gây mưa, tăng tốc độ sinh trưởng thảm thực vật.
- Chu trình này cứ thế lặp lại làm cho sinh khối trở thành nguyên liệu có thể tái tạo với chu kỳ tái sinh nhanh.



#### Tiềm năng sử dụng nhiên liệu sinh khối thay thế nhiên liệu hóa thạch cho lò hơi, lò dầu

Loại lò hơi	Loại nhiên liệu	Tiềm năng
Lò hơi ống lửa	Đốt dầu, khí, đốt than, củi	CÓ
Lò hơi ống nước đứng	Đốt dầu DO, khí	KHÔNG
Lò hơi ống nước cong, có bao hơi	Đốt mọi loại nhiên liệu, rất phù hợp cho nhiên liệu rắn	CÓ

# HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

## GIẢI PHÁP: SỬ DỤNG Lò HƠI ĐỐT NHIÊN LIỆU SINH KHỐI

So sánh về nhiệt trị và giá các loại nhiên liệu phổ biến

Loại nhiên liệu	Nhiệt trị cao (MJ/đơn vị)	Đơn giá (USD/đơn vị)	Giá nhiên liệu (USD/GJ)
Dầu Diesel (tấn)	42.707	857,20	20,07
LPG (tấn)	49.600	951,80	19,19
Dầu F.O (tấn)	41.451	665,20	16,05
Than đá (tấn)	31.403	160,00	5,10
Than cám (tấn)	25.122	125,00	4,98
Sinh khối (tấn viên nén gỗ)	16.748	98,80	5,90
Sinh khối (tấn viên nén trấu)	16.000	75,20	4,70
Sinh khối (tấn trấu xá)	13.000	30,00	2,31

Nguồn: ENERTEAM

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

**Trường hợp điển hình:** Nhà máy tại chuyển đổi nhiên liệu từ lò hơi đốt than sang đốt trấu bằng cách nghiền cứu trộn than, vỏ hạt điều và trấu, điều chỉnh tỷ lệ gió, tốc độ ghi xích, độ dày nhiên liệu, v.v.



Tỷ lệ hòa trộn nhiên liệu than, trấu và vỏ hạt điều

Năm	Tổng (tấn)	Than (tấn)	Trấu (tấn)	Vỏ hạt điều (tấn)
2019	18.466	8.802	9.664	-
	100%	48%	52%	-
2016	6.355	1.025	5.330	-
	100%	16%	84%	-
2013	18.651	5.763	10.930	1.958
	100%	31%	59%	10%

### CHIA SẺ KINH NGHIỆM

- ✓ Nguồn nhiên liệu sinh khối chưa ổn định về số lượng, chất lượng và chi phí nhiên liệu tại các khu vực trên cả nước.
- ✓ Giá than Indonesia nhập khẩu khá rẻ so với than và trấu mua tại Việt Nam, nếu tính theo đơn vị chi phí năng lượng trên MJ (VNĐ/MJ).

### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Tỷ lệ hòa trộn than và sinh khối



50%



50%

Chi phí nhiên liệu tăng thêm



32,9%

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



678.101

Lợi ích khác



- ✓ Đơn hàng tăng
- ✓ Nâng cao hình ảnh doanh nghiệp
- ✓ Góp phần loại bỏ dần nhiên liệu than đến năm 2025

# HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

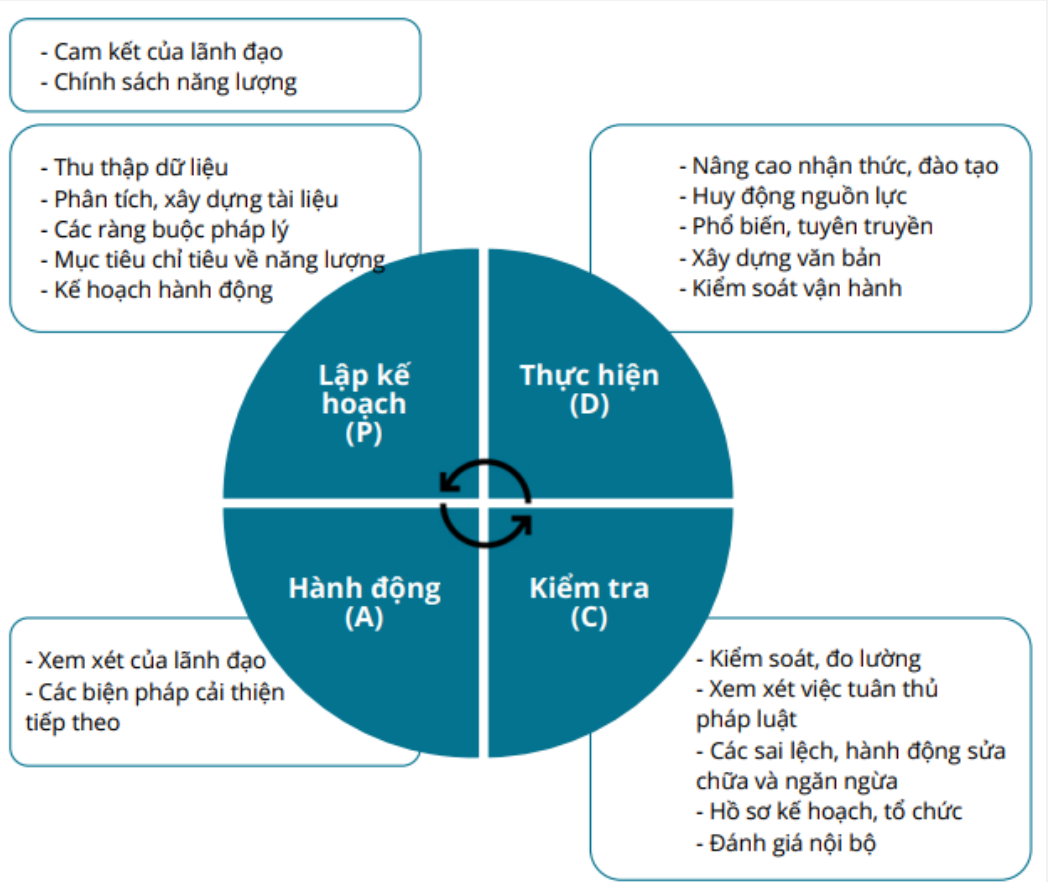
## GIẢI PHÁP: XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

### MỤC TIÊU

“ Tổ chức thực hiện sử dụng năng lượng một cách tiết kiệm và hiệu quả nhằm đạt được lợi nhuận cao nhất với chi phí nhỏ nhất và nâng cao năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp ”

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

#### Mô hình quản lý năng lượng theo chu trình PDCA

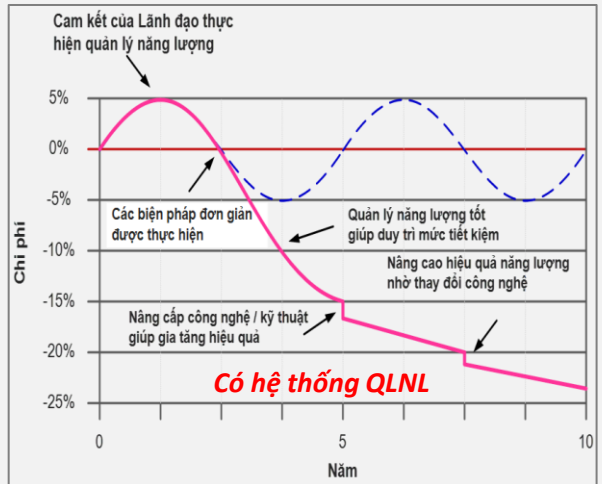
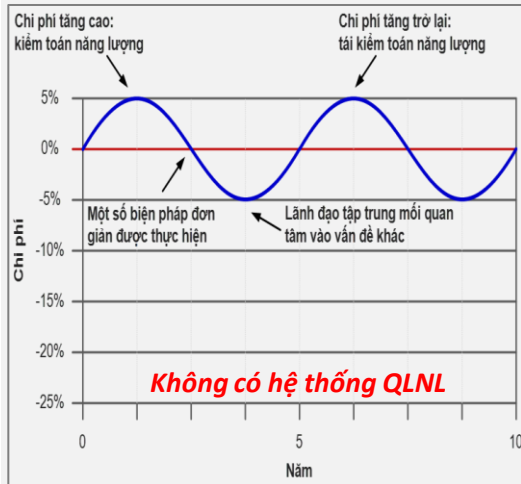


Hệ thống quản lý năng lượng có thể đem lại một số lợi ích cụ thể sau:

Giảm chi phí năng lượng	Tăng khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp	Giảm phát thải khí nhà kính	Tuân thủ luật	Các vấn đề khác
				

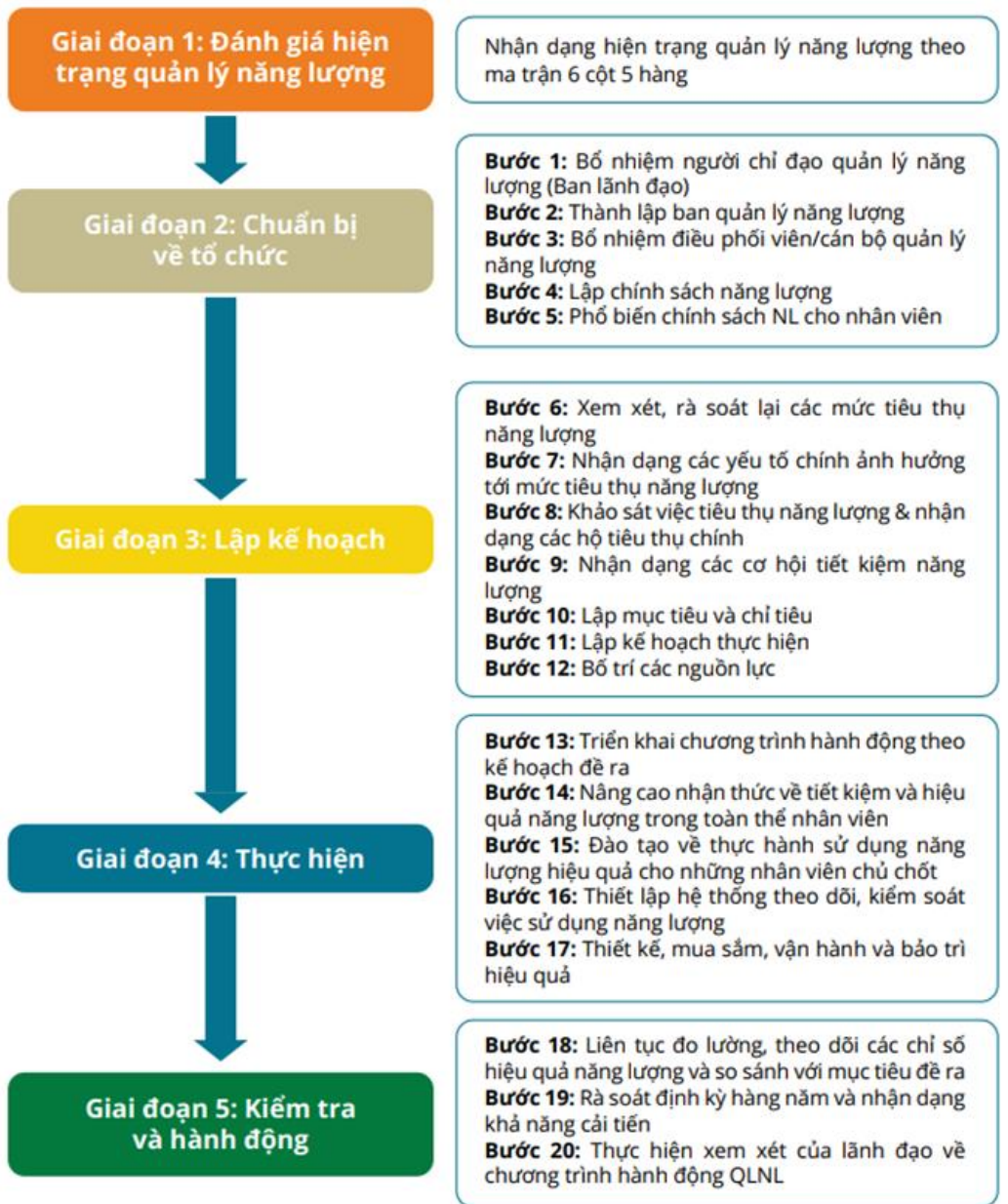
# HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

## GIẢI PHÁP: XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG



### Các giai đoạn và các bước thiết lập hệ thống quản lý năng lượng

#### MÔ TẢ GIẢI PHÁP



# HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

## GIẢI PHÁP: XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

**Trường hợp điển hình:** Nhà máy đã xây dựng hệ thống quản lý năng lượng và đạt chứng chỉ theo tiêu chuẩn ISO 50001

### MÔ TẢ GIẢI PHÁP

<b>Thông tin cơ sở</b>	<b>Nhà máy may</b> <b>Sản phẩm:</b> áo thể thao <b>Sản lượng hàng năm:</b> 7.000.000 cái/năm
<b>Hiện trạng tiêu thụ năng lượng</b>	<b>Lò hơi:</b> Điện trở <b>Tiêu thụ điện:</b> 2.943.639 kWh/năm
<b>Các giải pháp đã thực hiện</b>	<b>Phần nhiệt năng:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Lắp đặt bẫy hơi cho bàn ủi</li><li>✓ Giảm áp suất cài đặt cho lò hơi</li><li>✓ Bảo ôn đường ống hơi</li><li>✓ Thu hồi nước ngưng</li></ul> <b>Phần điện năng:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Lắp đặt các đồng hồ điện, theo dõi và đo lường lượng điện tiêu thụ của các hộ sử dụng năng lượng chính.</li><li>✓ Tắt các thiết bị khi không sử dụng hoặc không cần thiết</li><li>✓ Khắc phục rò rỉ khí nén</li><li>✓ Lắp đặt biến tần cho máy nén khí</li><li>✓ Sử dụng đèn LED hiệu suất cao</li><li>✓ Ban hành các hướng dẫn vận hành tiết kiệm năng lượng cho các thiết bị</li></ul>

### LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



494.531 (16,8%)

Đầu tư (Triệu đồng)



1.100

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



800

Thu hồi vốn (năm)



1,4

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO<sub>2</sub>/năm)



398

Số lượng nhà máy thực hiện

1,3,5,2,8

42%



**Đơn vị thực hiện:**



[www.enerteam.org](http://www.enerteam.org)

*Tài liệu hướng dẫn này do Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển về Tiết kiệm Năng lượng (ENERTEAM) biên soạn dựa trên các bài giảng trong hội thảo tập huấn, tài liệu tập huấn hiện hữu, cũng như từ nguồn tài liệu và đóng góp kỹ thuật của các tổ chức khác nhau và kinh nghiệm thực hiện kiểm toán năng lượng tại các nhà máy dệt may tại Việt Nam.*