



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 sản xuất Sợi

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

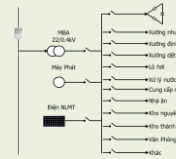
- ❖ Các nhà máy sản xuất sợi, dệt nhuộm, may mặc
- ❖ Các Hiệp hội, Viện nghiên cứu, Trường đại học có liên quan đến ngành dệt may
- ❖ Cơ quan quản lý nhà nước về Hiệu quả năng lượng

NHÀ MÁY SẢN XUẤT SỢI

CÁC PHƯƠNG PHÁP THỰC HÀNH TỐT NHẤT VỀ HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG

HỆ THỐNG ĐIỆN

- Quản lý phụ tải, tránh hoạt động giờ cao điểm
- Lắp đặt hệ thống quản lý điện năng (PMS)



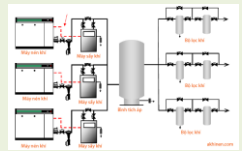
HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

- Tận dụng ánh sáng tự nhiên
- Lựa chọn đèn có công suất phù hợp và hiệu suất cao



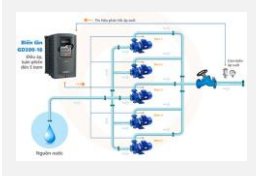
HỆ THỐNG KHÍ NÉN

- Khắc phục rò rỉ và tránh lạm dụng khí nén
- Giảm nhiệt độ không khí đầu vào máy nén khí
- Giảm áp suất cài đặt tại máy nén khí
- Lắp biến tần cho máy nén khí



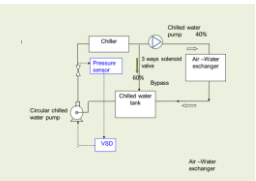
HỆ THỐNG ĐỘNG CƠ BƠM QUẠT

- Lắp biến tần cho động cơ, bơm, quạt
- Sử dụng truyền động trực tiếp thay cho truyền động dây đai
- Sử dụng động cơ hiệu suất cao



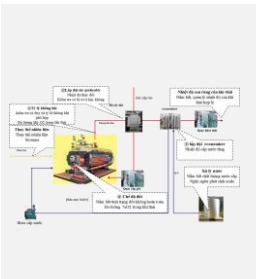
HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

- Giám sát và điều khiển tự động nhiệt độ và độ ẩm



HỆ THỐNG NHIỆT

- Bảo ôn cách nhiệt bề mặt nóng
- Lắp bộ hâm nước, hâm gió cấp lò hơi
- Thu hồi nước ngưng
- Xả đáy lò hơi theo tín hiệu TDS
- Tối ưu hiệu suất cháy của lò hơi



QUY TRÌNH SẢN XUẤT

- Lắp biến tần cho máy se, máy đánh ống, máy con
- Bảo ôn cách nhiệt 2 mặt bên trống sấy máy hồ



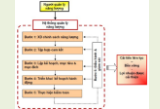
NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

- Lắp đặt hệ thống điện năng lượng mặt trời áp mái
- Sử dụng lò hơi đốt nhiên liệu sinh khối



HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

- Xây dựng hệ thống quản lý năng lượng



HỆ THỐNG ĐIỆN

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

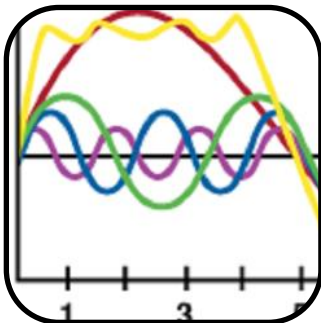
Tiềm năng tiết kiệm: 1% - 5%



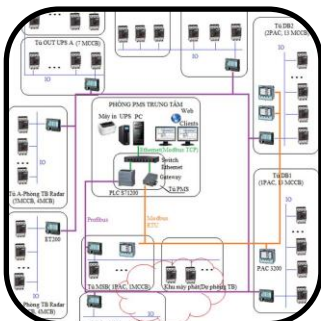
1. Các giải pháp quản lý phụ tải hiệu quả



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 dệt nhuộm 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 các máy móc thiết bị khâu xử lý bông tránh giờ cao điểm 09:30 – 11:30 và 17:00 – 20:00. Như máy xử lý bông, máy chải thô, máy ghép sơ bộ.



LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



Không

Đầu tư (Triệu đồng)



Không

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



260

Thu hồi vốn (năm)



Tức thời

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO₂/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

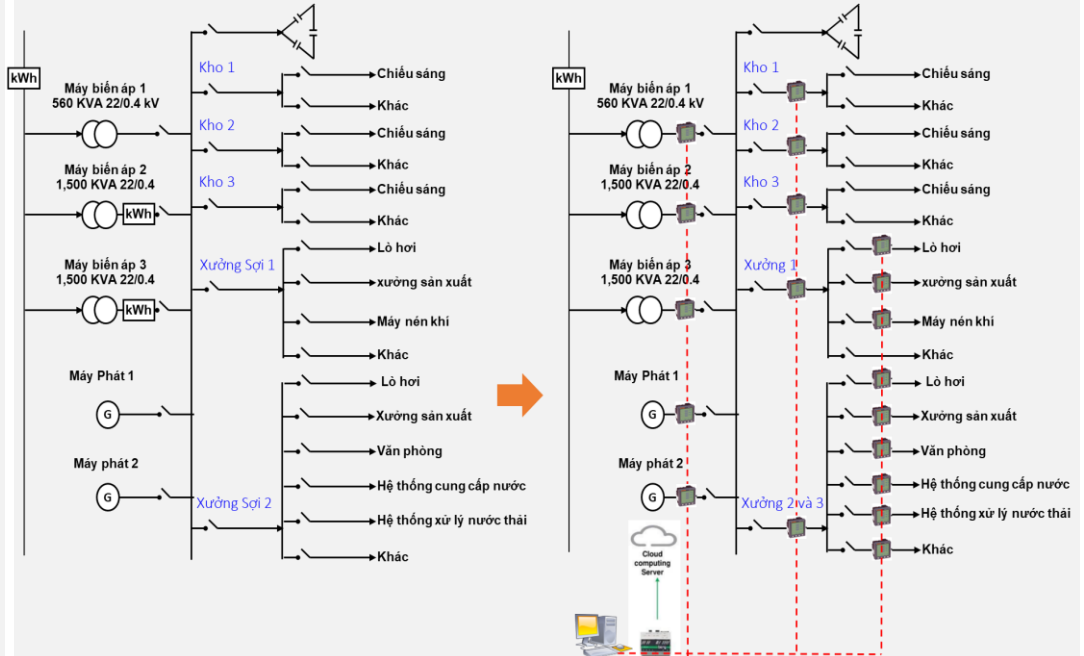
“ Quản lý sử dụng hiệu quả điện năng tiêu thụ tại các phụ tải, khu vực tiêu thụ điện năng lớn, có tiềm năng tiết kiệm năng lượng. ”

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)



94.506

Đầu tư (Triệu đồng)



370

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



173,6

Thu hồi vốn (năm)



2,1

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



76,0

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

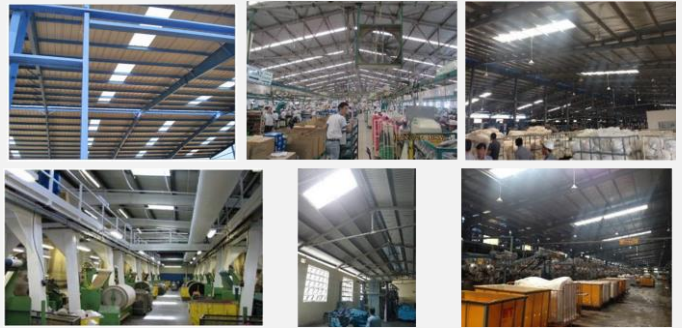
GIẢI PHÁP: TẬN DỤNG ÁNH SÁNG TỰ NHIÊN

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 tận dụng ánh sáng tự nhiên bên vách nhà xưởng. Giúp giảm 100% lượng đèn chiếu sáng vào thời điểm ban ngày khoảng 6:00 – 16:00



LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



17.938

Đầu tư (Triệu đồng)



90,0

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



81,7

Thu hồi vốn (năm)



1,1

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



14,4

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%
Tiết kiệm năng lượng trung bình				62%

Trường hợp điển hình: nhà máy đã thay các bóng đèn huỳnh quang 400 đèn T8 36W sang đèn LED công suất 18W.



LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



51.968

Đầu tư (Triệu đồng)



80,0

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



87,7

Thu hồi vốn (năm)



0,9

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



41,8

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 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

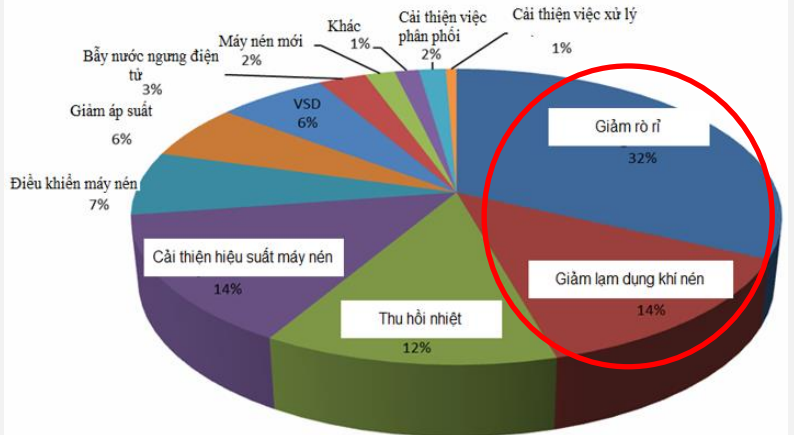
GIẢI PHÁP: KHẮC PHỤC RÒ RỈ VÀ TRÁNH LẠM DỤNG KHÍ NÉN

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	
Nghe : phù hợp vào thời gian nghỉ trưa, nghỉ giữa ca và vào các ngày nghỉ	
Nước xà phòng : có thể xác định nhiều vị trí rò rỉ ở những chỗ đặc biệt	
Kiểm tra bằng siêu âm : 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):

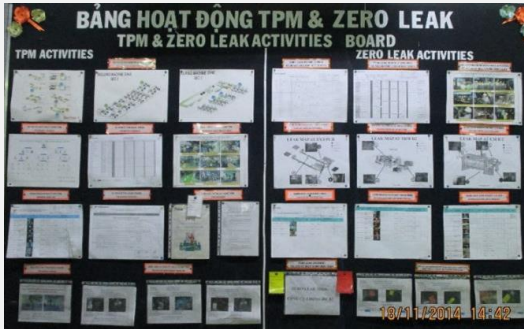
VỊ TRÍ:

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

Sửa chữa rò rỉ

LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



87.802

Đầu tư (Triệu đồng)



Chi phí bảo trì bảo dưỡng hàng năm

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



142

Thu hồi vốn (năm)



Tức thời

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



70,6

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

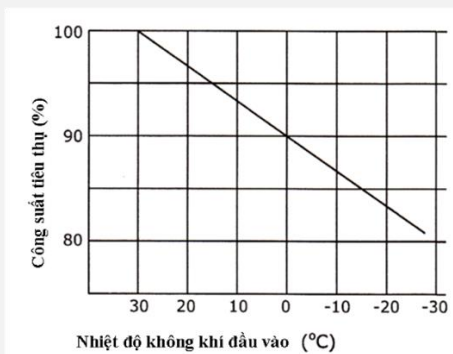
GIẢI PHÁP: GIẢM NHIỆT ĐỘ KHÔNG KHÍ ĐẦU VÀO MÁY NÉN KHÍ

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

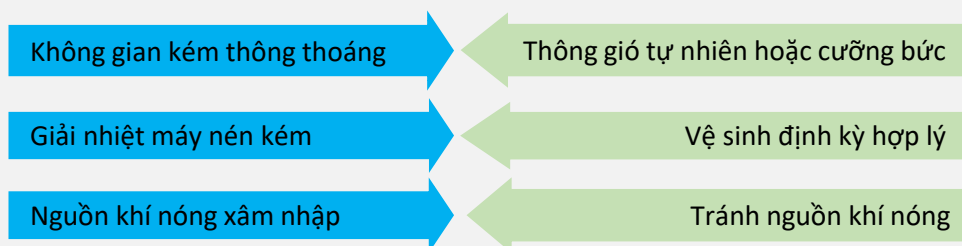
Tác động của nhiệt độ khí nén đến công nén



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, tắt được quạt hút tại phòng máy nén và giảm nhiệt độ không khí đầu vào máy nén khí



LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



8.981

Đầu tư (Triệu đồng)



20,0

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



13,1

Thu hồi vốn (năm)



1,5

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



7,2

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

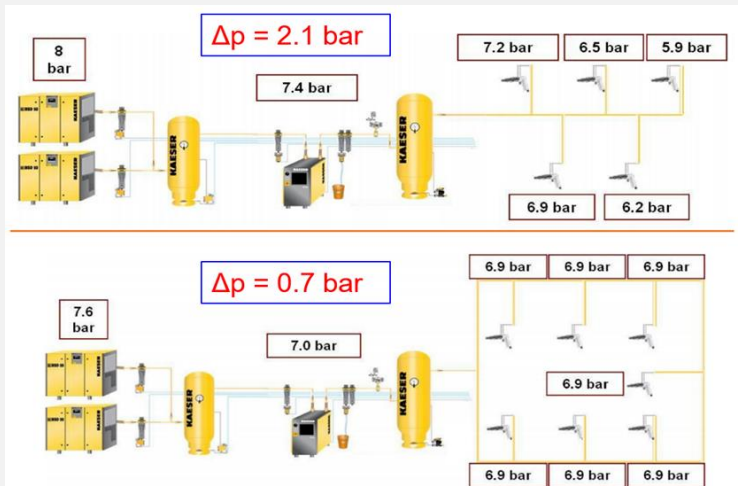
Giảm áp suất cài đặt của máy nén khí xuống 1 bar, điện năng tiêu thụ của máy nén sẽ giảm khoảng 6 – 10%. Nguồn: http://www.energyefficiencyasia.org/translate_vietnamese.html

Nguyên nhân áp suất cài đặt cao hơn nhu cầu	Khắc phục
Cài đặt từ ban đầu: 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.
Phụ tải dao động lớn: 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.
Có nhiều mức áp suất phụ tải khác nhau: 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.
Sụt áp trên đường ống lớn (do rò rỉ, ma sát, v.v): 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

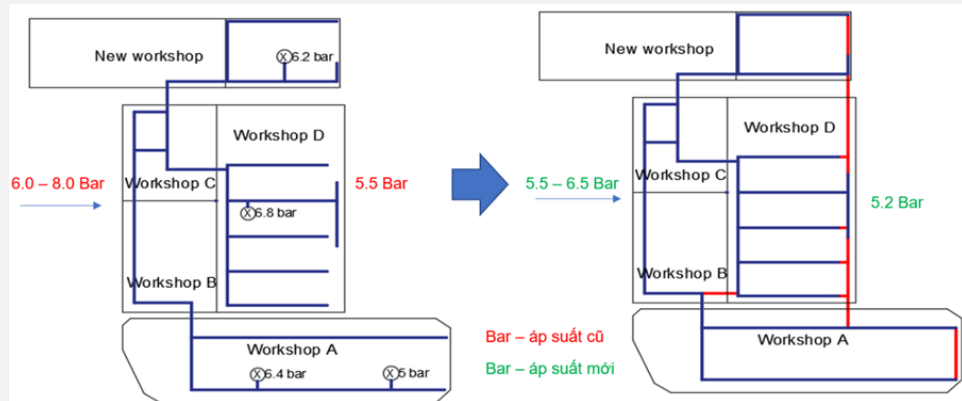
GIẢI PHÁP: GIẢM ÁP SUẤT CÀI ĐẶT TẠI MÁY NÉN KHÍ

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

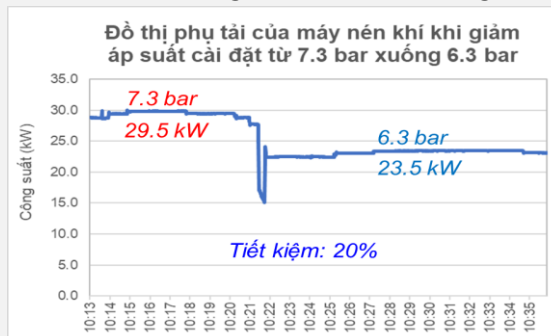
Đường kính ống tiêu chuẩn (mm)	Tổn thất áp suất trên 100m ống (bar)	Tổn thất công suất tương đương (kW)
40	1,80	9,5
50	0,65	3,4
65	0,22	1,2
80	0,04	0,2
100	0,02	0,1

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)



87.802

Đầu tư (Triệu đồng)



Không

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



142

Thu hồi vốn (năm)



Tức thời

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



70,6

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

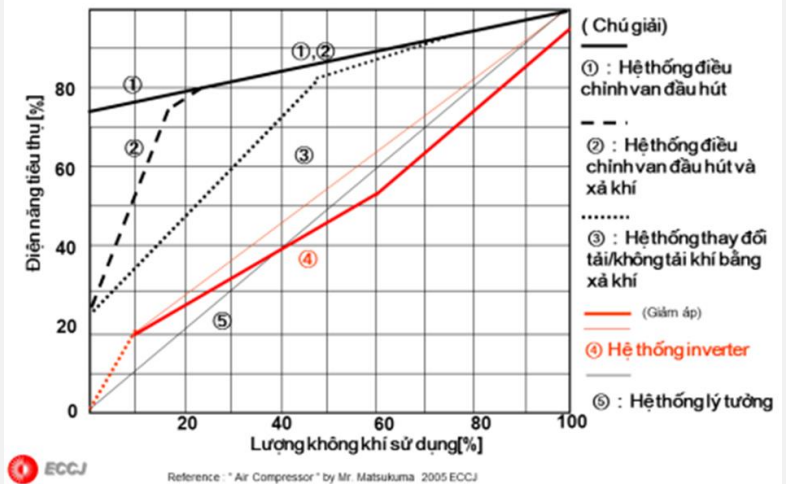
MỤC TIÊU

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.

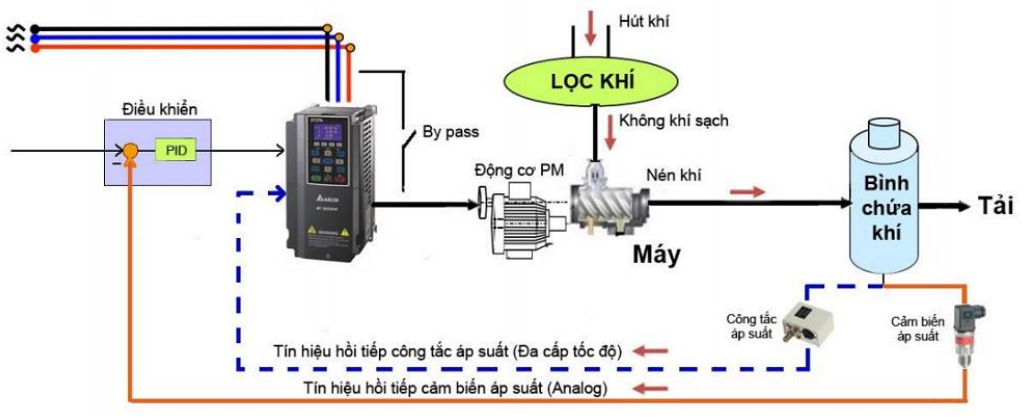
MÔ TẢ GIẢI PHÁP

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

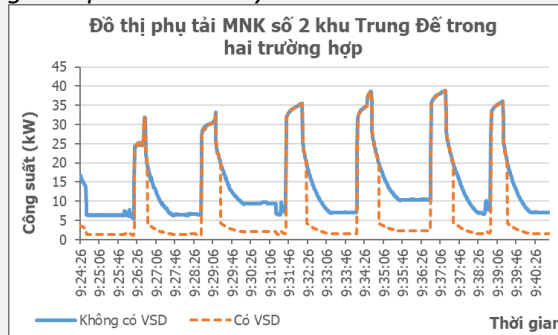
- ✓ Kích thước nhỏ gọn hơn 2 lần
- ✓ Biến tần được tích hợp từ đầu, phần điện và phần cơ khớp với nhau hoạt động hiệu quả hơn
- ✓ Tiềm năng tiết kiệm điện cao hơn máy thường lắp biến tần hoạt động cùng tải tiêu thụ
- ✓ Rủi ro sự cố khi máy nén hoạt động với biến tần rất thấp so với máy thường lắp biến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

Nhược điểm

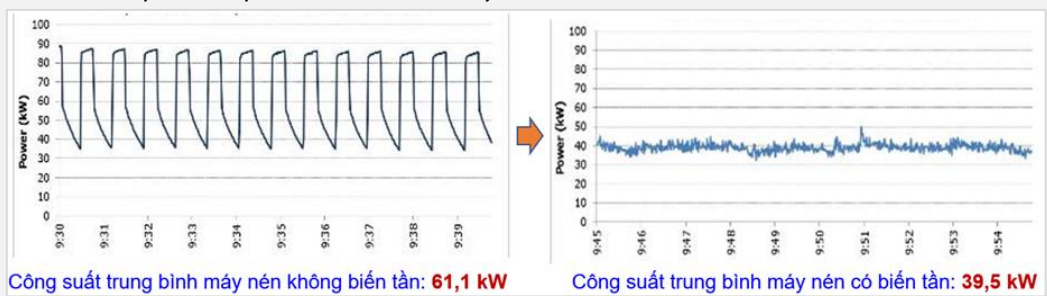
- ✓ Chi phí đầu tư cao
- ✓ Thời gian thu hồi vốn nhiều hay ít phụ thuộc vào đặc tính tải tiêu thụ và số lượng máy nén có trong hệ thống
- ✓ Môi trường đặt máy nén phải thoáng, nhiệt độ và độ ẩm thấp
- ✓ Cần tính toán tải tiêu thụ chính xác trước khi đầu tư

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)



140.469

Đầu tư (Triệu đồng)



124

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



227

Thu hồi vốn (năm)



0,5

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



113,0

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

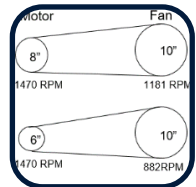


2. Điều khiển bơm, quạt chạy/dừng theo nhu cầu

Tiềm năng tiết kiệm: **20% - 40%**

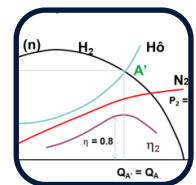


3. Lắp biến tần cho động cơ, bơm, quạt



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.*”

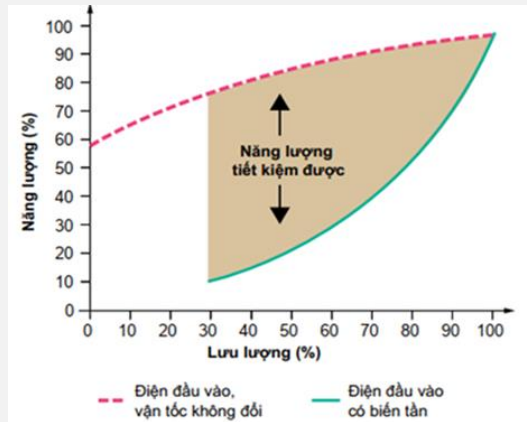
MÔ TẢ GIẢI PHÁP

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 quạt hút bụi, quạt thổi và quạt đẩy hệ thống điều không
- ✓ 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

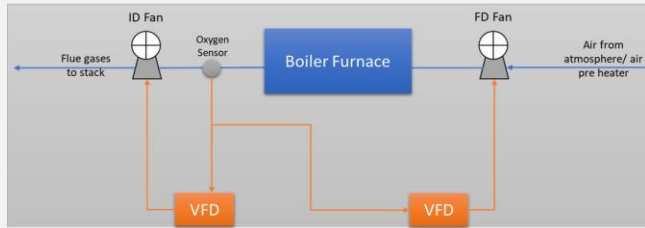
Trường hợp điển hình: nhà máy lắp VFD cho động cơ quạt hút bụi trung tâm



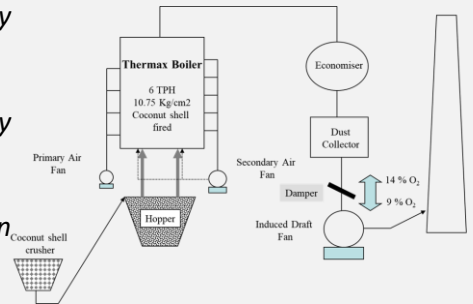
HỆ THỐNG ĐỘNG CƠ, BƠM, QUẠT

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

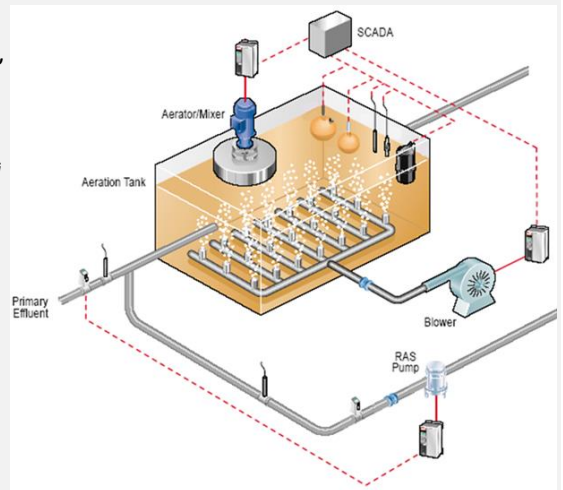


- Tần số biến tần được điều khiển tự động thay đổi theo tín hiệu nồng độ Oxy trong khói thải.
- Duy trì nồng độ Oxy tối ưu với hiệu suất cháy lớn nhất có thể.
- Tiết kiệm điện năng tiêu thụ cho quạt và nhiên liệu tiêu thụ cho lò dầu.



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)



105.488

Đầu tư (Triệu đồng)



63,6

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



173,2

Thu hồi vốn (năm)



0,4

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



84,8

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

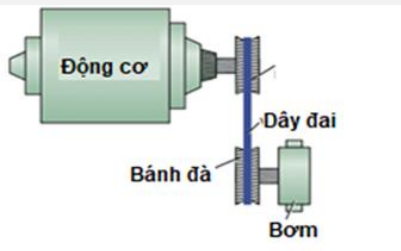
GIẢI PHÁP: SỬ DỤNG TRUYỀN ĐỘNG TRỰC TIẾP THAY CHO TRUYỀN ĐỘNG DÂY ĐAI

MỤC TIÊU

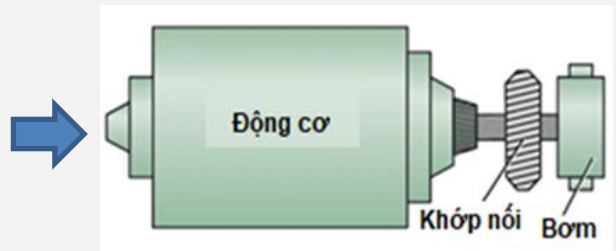
Giảm tổn thất do ma sát giữa dây đai và bánh đà, tổn thất do dây đai bị dẫn có hệ số trượt cao làm giảm hiệu quả truyền động từ động cơ đến cánh bơm, cánh quạt, v.v.

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, quạt hút máy căng định hình, 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)



202.493

Đầu tư (Triệu đồng)



945

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



394

Thu hồi vốn (năm)



2,4

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



162,8

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.

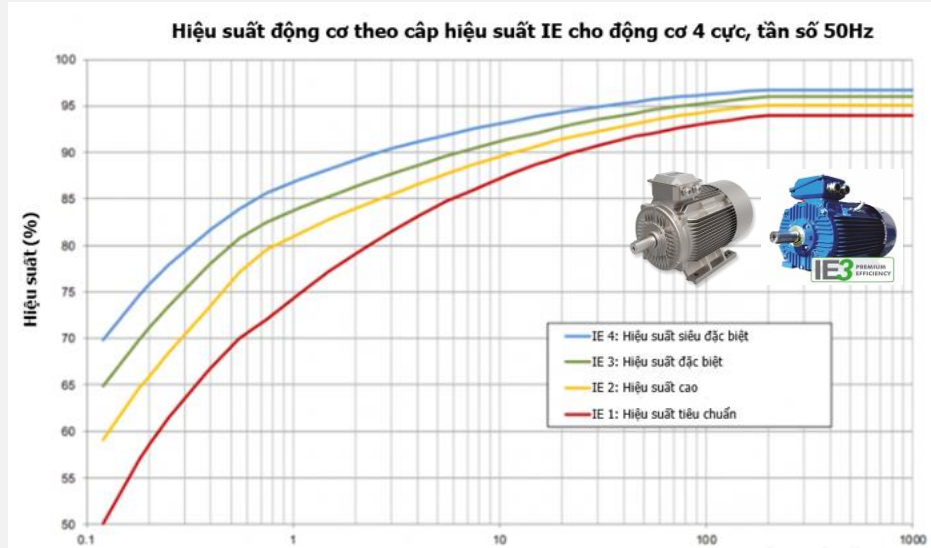
Mức tăng hiệu suất

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

Mức tăng chi phí đầu tư

- Cỡ bé ($\leq 15\text{kW}$): $15 \div 25 \%$
- Cỡ lớn ($\geq 20\text{kW}$): 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, quạt lò hơi, máy nén khí, v.v.



LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



24.206

Đầu tư (Triệu đồng)



92 (chi phí chênh lệch)

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



41

Thu hồi vốn (năm)



2,3

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



20,5

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 ĐIỀU KHÔNG

GIẢI PHÁP: GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ ẨM

MỤC TIÊU

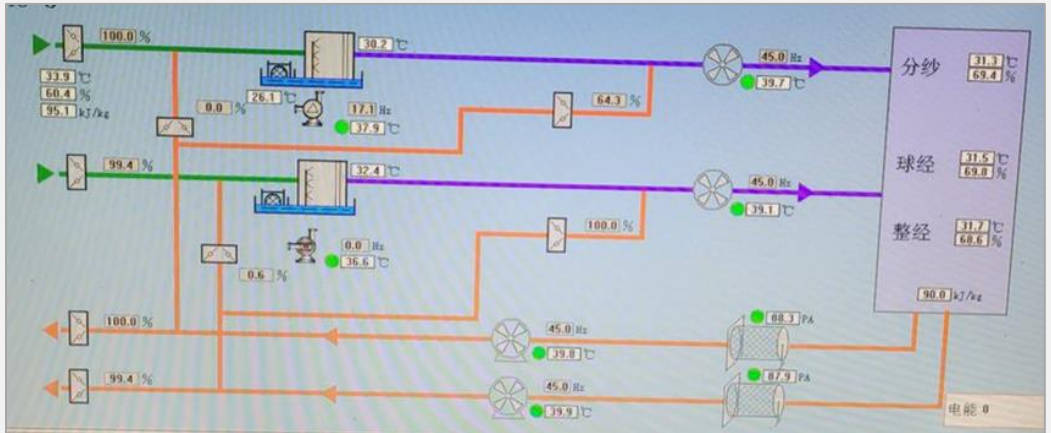
“ Điều khiển tối ưu lưu lượng gió cấp, gió hồi và nước giải nhiệt của hệ thống điều không. Giúp tiết kiệm điện năng tiêu thụ và điều khiển nhiệt độ, độ ẩm chính xác hơn. ”

MÔ TẢ GIẢI PHÁP

Hệ thống điều không: giúp duy trì nhiệt độ và độ ẩm bên trong nhà xưởng ở mức cho phép.

Trường hợp điển hình: nhà máy cải tạo hệ thống điều không như sau:

- ✓ Lắp biến tần cho bơm nước lạnh, quạt cấp gió và quạt gió hồi
- ✓ Lắp cảm biến nhiệt độ, độ ẩm bên trong nhà xưởng để giám sát và điều khiển
- ✓ Sử dụng phần mềm giám sát và điều khiển tự động nhiệt độ và độ ẩm



LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



814.464

Đầu tư (Triệu đồng)



1.212

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



1.464

Thu hồi vốn (năm)



0,8

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



655

Số lượng nhà máy thực hiện

4,6,8,9

33%

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.

MÔ TẢ GIẢI PHÁP

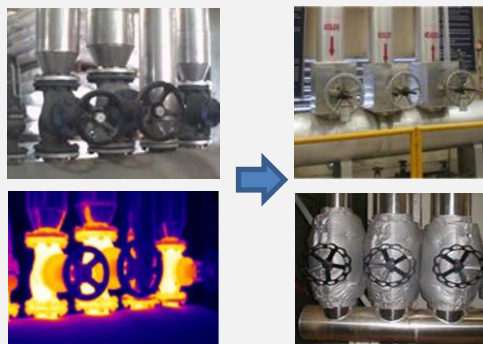
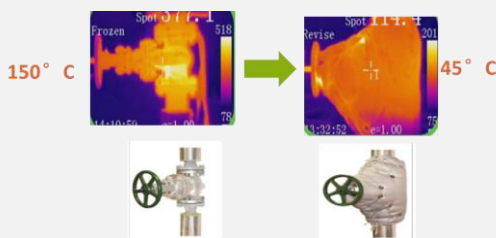


Các bề mặt có tiềm năng bảo ôn cách nhiệt:

- Đường ống hơi nước, dầu nóng, 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) **1,6**

Đầu tư (Triệu đồng) **5,0**

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm) **6,3**

Thu hồi vốn (năm) **0,8**

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO₂/năm) **2,8**

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. ”

MÔ TẢ GIẢI PHÁP

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

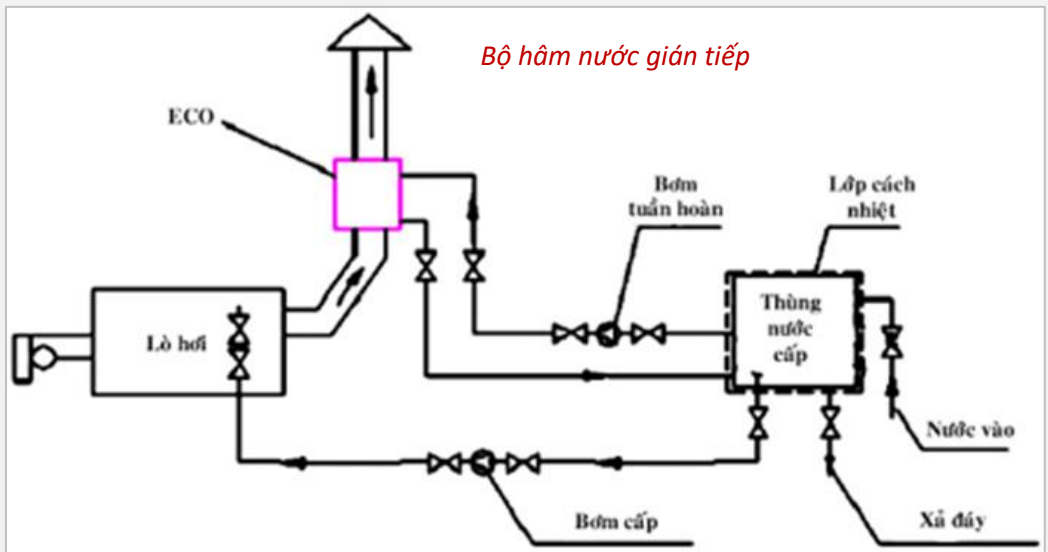
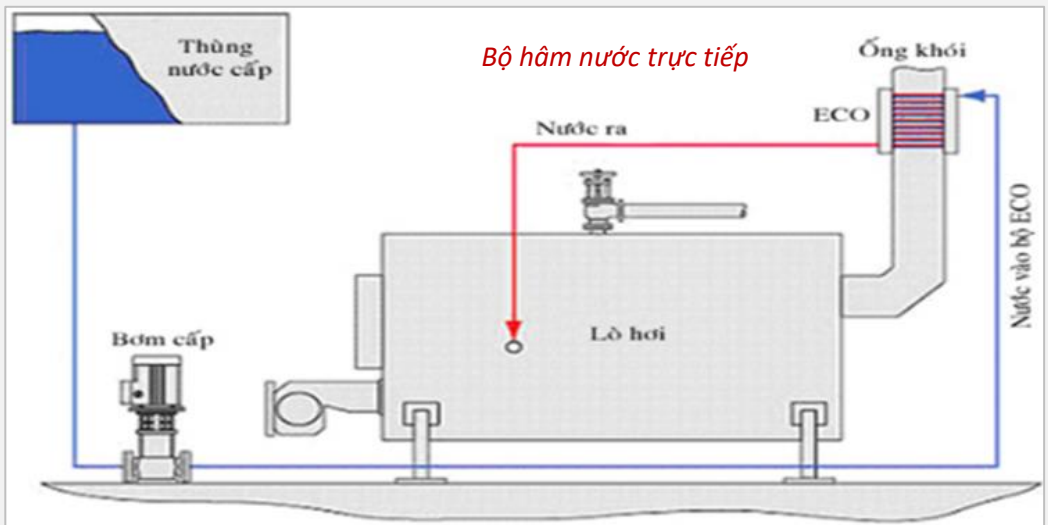
- Tăng nhiệt độ nước cấp lên 6°C, giúp tiết kiệm 1% tiêu thụ nhiên liệu lò hơi
- Tăng nhiệt độ gió cấp lên 20°C, giúp tiết kiệm 1% tiêu thụ nhiên liệu lò hơi



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: LẮP BỘ HÂM NƯỚC, HÂM GIÓ CẤP LÒ HƠI



Tiềm năng lắp bộ hâm nước, hâm gió khi nhiệt độ khói thải cao khoảng 150°C trở lên.

Trường hợp điển hình: nhà máy đã lắp bộ hâm nước cấp cho lò hơi và bộ hâm gió cấp lò hơi tận dụng nhiệt khói thải

MÔ TẢ GIẢI PHÁP



Bộ hâm nước



Bộ hâm gió

LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (tấn/năm)



193

Đầu tư (Triệu đồng)



310

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



736

Thu hồi vốn (năm)



0,4

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



557,8

Số lượng nhà máy thực hiện

2,3,5,9,10,11

50%

LỢI ÍCH KHÁC

- ✓ Nhiệt độ khói thải ra môi trường thấp
- ✓ Giảm tải cho hệ thống xử lý khói phía sau bộ hâm nước, hâm gió

HỆ THỐNG NHIỆT

GIẢI PHÁP: THU HỒI NƯỚC NGƯNG

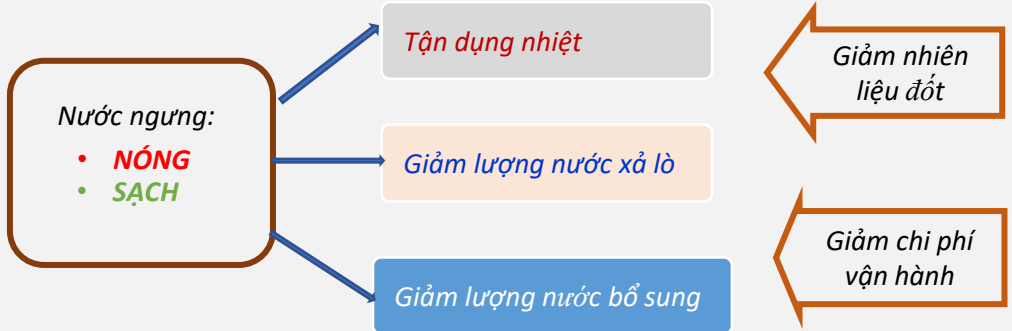
MỤC TIÊU

“

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

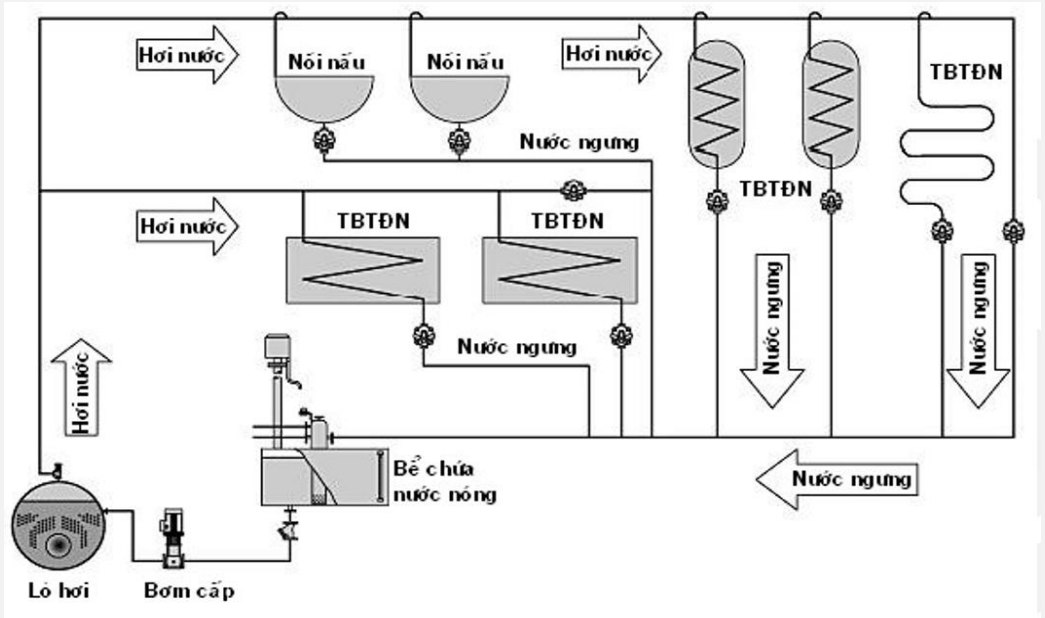
”

Lợi ích khi thu hồi nước ngưng

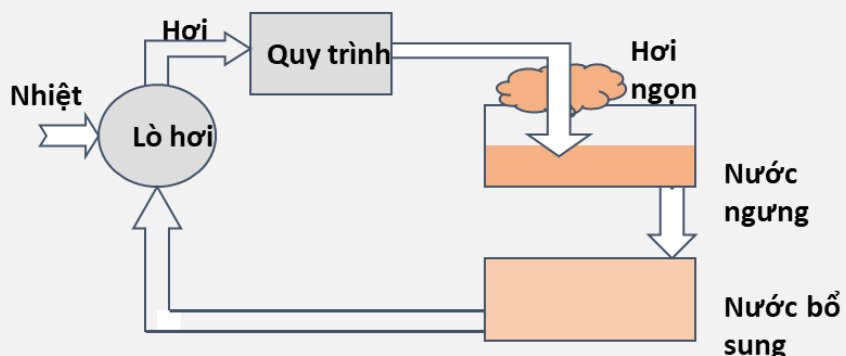


MÔ TẢ GIẢI PHÁP

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

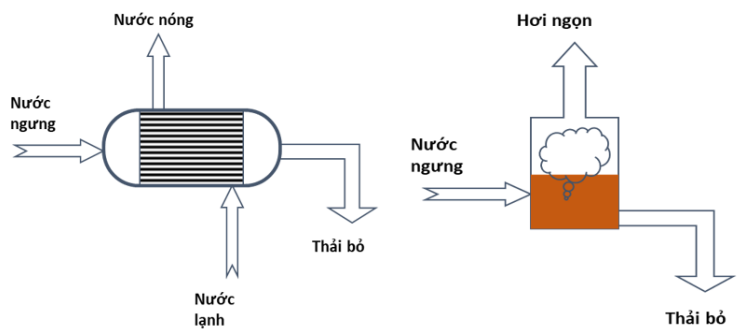


Thu hồi nước ngưng ở áp suất khí quyển: nước ngưng được thu gom về bồn chứa trung gian, sau đó được bơm về bồn chứa nước cấp lò hơi

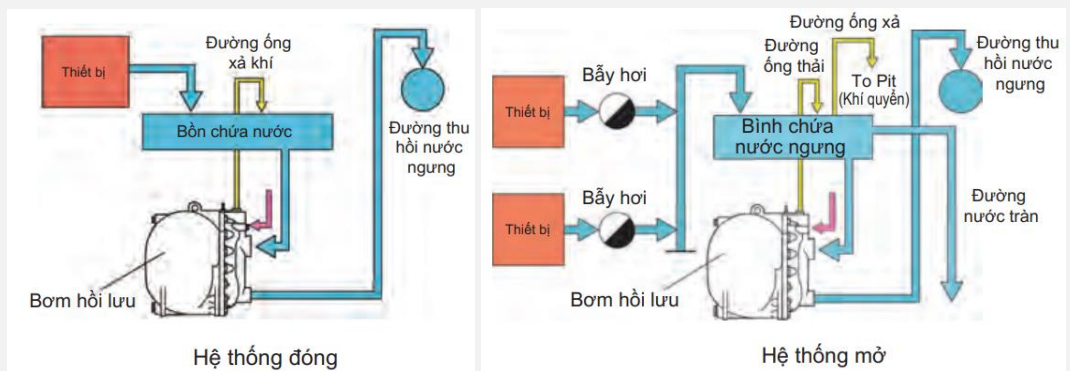


HỆ THỐNG NHIỆT GIẢI PHÁP: THU HỒI NƯỚC NGƯNG

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 xây bể thu gom nước ngưng 94°C và bơm về lò hơi thay vì xả bỏ ra cống



LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (tấn/năm)



139

Đầu tư (Triệu đồng)



60

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



165

Thu hồi vốn (năm)



0,4

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



234,7

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

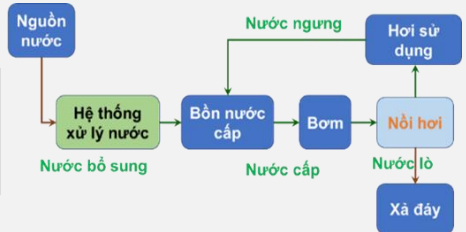
GIẢI PHÁP: XẢ ĐÁY LÒ HƠI THEO TÍN HIỆU TDS

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.

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



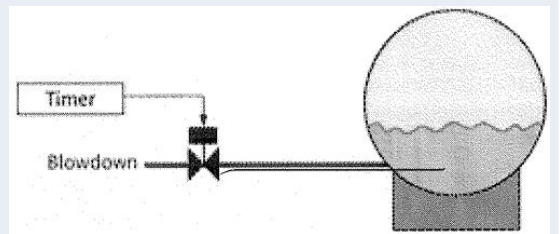
MÔ TẢ GIẢI PHÁP

Các phương pháp xả đáy lò hơi

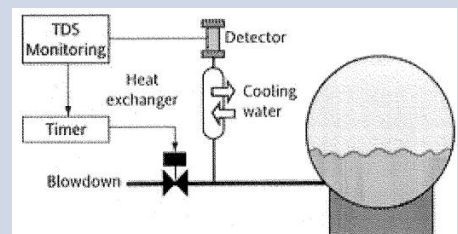
Xả đáy bằng van tay: định kỳ mỗi giờ, mỗi ca hay mỗi tuần



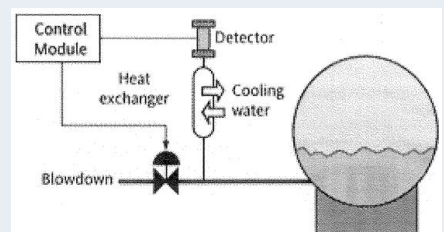
Xả đáy bằng van tự động kết hợp timer: định kỳ mỗi giờ, mỗi ca hay mỗi tuần



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

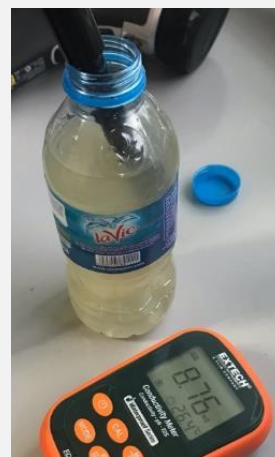
Sử dụng bút TDS đo đạc và ghi nhận dữ liệu TDS của mẫu nước định kỳ theo mỗi giờ, mỗi ca

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)



56

Đầu tư (Triệu đồng)



12,0

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



66,5

Thu hồi vốn (năm)



0,2

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



94,6

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

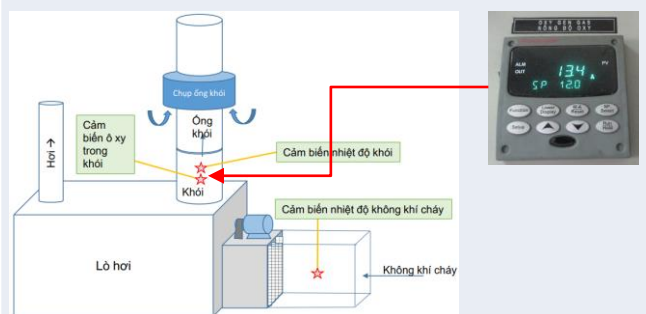
(Nguồn: Chương trình đào tạo người vận hành về điểm vận hành tốt nhất của hệ thống hơi – Bộ Năng lượng Hoa Kỳ)

Biện pháp kiểm soát nồng độ Oxy trong khói thải

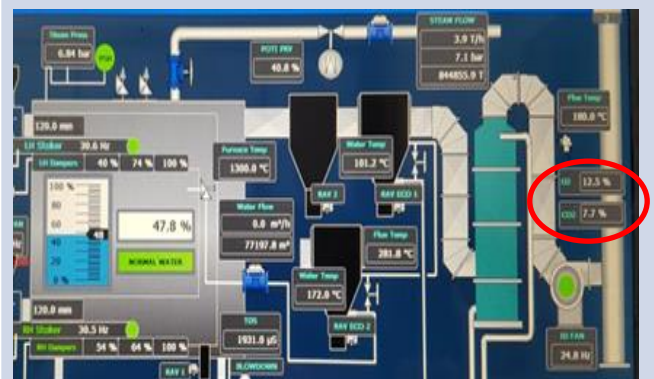
Sử dụng máy đo Oxy cầm tay (điều khiển thủ công):
Định kỳ đo % Oxy, từ đó điều chỉnh lưu lượng quạt cấp gió, quạt hút để đạt được %Oxy tối ưu.



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: lượng quạt cấp gió, quạt hút được điều khiển tự động để đạt được %Oxy tối ưu.

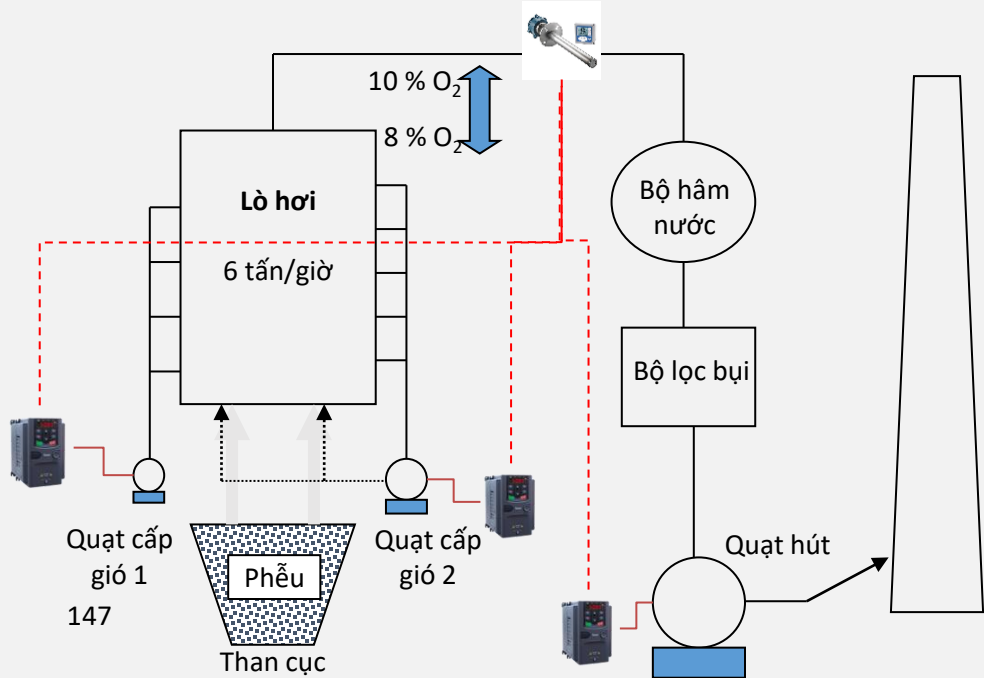


HỆ THỐNG NHIỆT

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



LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (tấn/năm)



136

Đầu tư (Triệu đồng)



120,0

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



161,4

Thu hồi vốn (năm)



0,7

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



229,7

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% - 30%**



1. Lắp biến tần cho máy se dùng truyền động đai



2. Bảo ôn cách nhiệt 2 mặt bên trống sấy máy hồ



3. Sử dụng máy se hiệu suất cao



4. Sử dụng máy móc thiết bị sản xuất tích hợp động cơ hiệu suất cao IE3, IE4: máy xử lý bông, máy chải, máy ghép, máy cuộn, máy thô, v.v.

QUY TRÌNH SẢN XUẤT

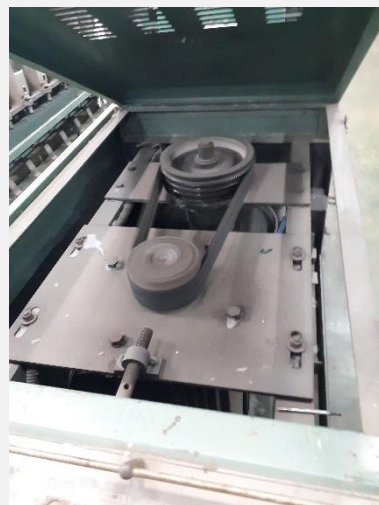
GIẢI PHÁP: LẮP BIẾN TẦN CHO ĐỘNG CƠ MÁY SE, MÁY ĐÁNH ỐNG, MÁY CON

MỤC TIÊU

“ Điều khiển thuận tiện và chính xác tốc độ của máy se, máy đánh ống, máy con, không phải dừng sản xuất quá lâu khi cần thay đổi tốc độ động cơ. ”

MÔ TẢ GIẢI PHÁP

Máy se cũ: thay đổi tốc độ bằng cách dừng máy và thay đổi bánh đà có đường kính phù hợp



Trường hợp điển hình: nhà máy đã lắp biến tần cho máy se cũ và đầu tư máy se mới có tích hợp biến tần cho động cơ



LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



594.000

Đầu tư (Triệu đồng)



450

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



911

Thu hồi vốn (năm)



0,5

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



542

Số lượng nhà máy thực hiện

4,6,8,9

33%

QUY TRÌNH SẢN XUẤT

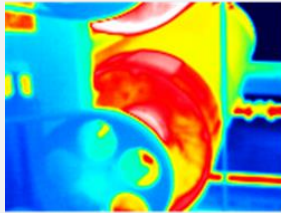
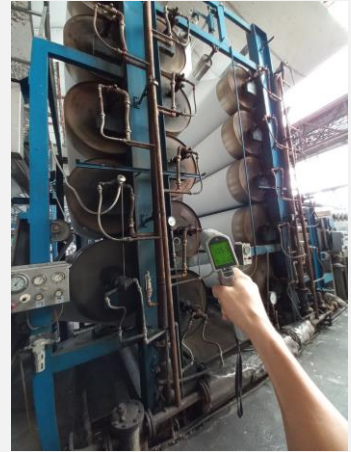
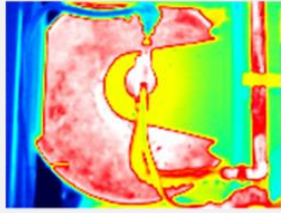
GIẢI PHÁP: BẢO ÔN CÁCH NHIỆT 2 MẶT BÊN TRỐNG SẤY MÁY HỒ

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. ”

MÔ TẢ GIẢI PHÁP

Nhiệt độ bề mặt của các trống sấy trung bình khoảng 80°C - 120°C tùy vào nhu cầu sản xuất. Điều này làm thất thoát năng lượng và làm nóng môi trường xung quanh các trống sấy.



Trường hợp điển hình: nhà máy đã bảo ôn cách nhiệt bên ngoài 2 mặt bên trống sấy bằng 2 cách: sơn cách nhiệt và vật liệu truyền thống như sợi thủy tinh, rock wool, v.v.


Sơn cách nhiệt





Sợi thủy tinh




LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (tấn/năm)  98

Đầu tư (Triệu đồng)  97

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)  137

Thu hồi vốn (năm)  0,7

Giảm phát thải khí nhà kính (Tấn CO₂/năm)  282

Số lượng nhà máy thực hiện **2,3,5**  25%

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

Năng lượng tái tạo

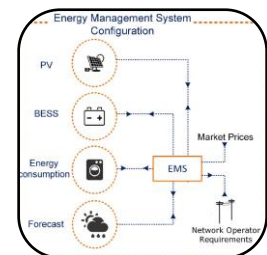


1. Lắp đặt hệ thống điện năng lượng mặt trời áp mái

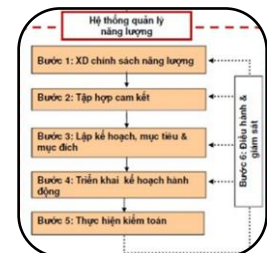


2. Sử dụng lò hơi, lò dầu tải nhiệt đốt nhiên liệu sinh khối

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

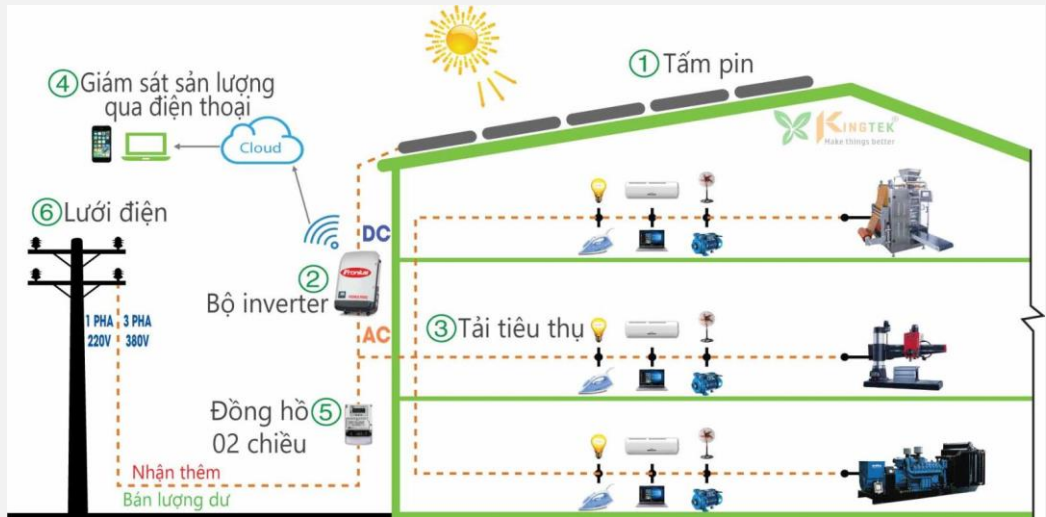
GIẢI PHÁP: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỆN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI ÁP MÁI

MỤC TIÊU

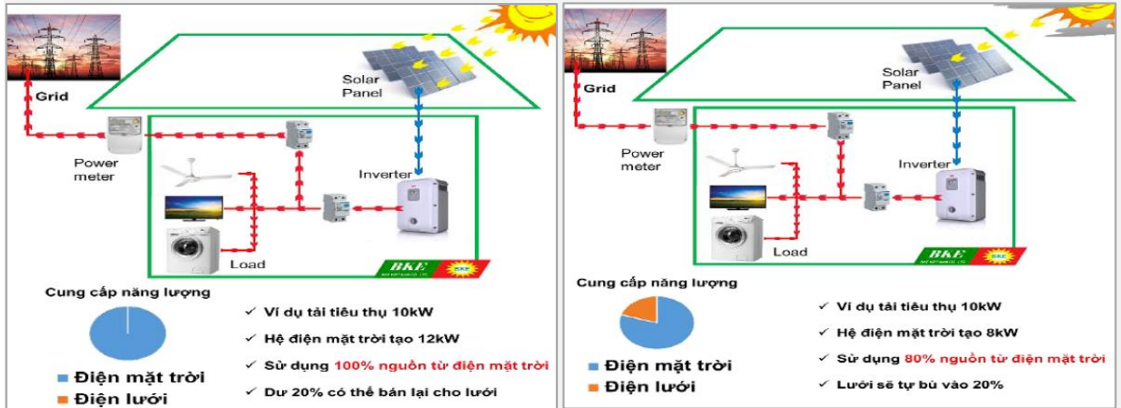
“ Tận dụng tầng mái rộng lớn của nhà xưởng, lắp các tấm pin năng lượng mặt trời cung cấp điện sạch cho sản xuất. Giảm tiêu thụ điện lưới quốc gia có hệ số phát thải khí nhà kính cao. ”

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:



- Hoạt động ở nơi có điện lưới và có ánh sáng mặt trời
- Khi mất điện lưới, hệ thống dừng hoạt động
- Điện năng lượng mặt trời có thể cung cấp cho tải và phát lên lưới điện nếu hệ thống dư công suất
- 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 ²	Đo đạc hoặc nhà máy cung cấp
2	Diện tích mái thực tế sử dụng để lắp đặt các tấm pin	m ²	60 – 80% diện tích mái
3	Công suất Pin mặt trời có thể lắp đặt	kWp	6 – 8 m ² /kWp
4	Sản lượng điện năng trên 1 kWp trung bình trong năm tại nhà máy	kWh/ kWp.năm	https://globalsolaratlas.info/map
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 ⁶
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 571 kWp trên tầng mái có diện tích khoảng 4.000 m².



LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng phát ra (kWh/năm)



786.286

Đầu tư (Triệu đồng)



9.143

Tiết kiệm điện lưới (Triệu đồng/năm)



1.472

Thu hồi vốn (năm)



6,2

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



665

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, LÒ DẦU TẢI NHIỆT ĐỐT NHIÊN LIỆU SINH KHỐI

MỤC TIÊU

“

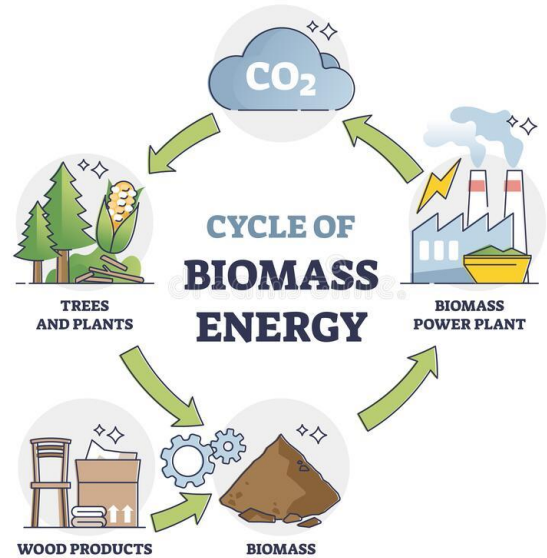
Góp phần giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường, giảm thiểu phát thải khí nhà kính, giảm sử dụng năng lượng hóa thạch đang dần cạn kiệt, từ đó giúp ngăn chặn các vấn đề biến đổi khí hậu toàn cầu

”

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, Lò DẦU TẢI NHIỆT 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.



Tỉ 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

Tỉ lệ hòa trộn than và sinh khối



0%



100%

Chi phí nhiên liệu tăng thêm



65,9%

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



1.356.202

Lợi ích khác



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

HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

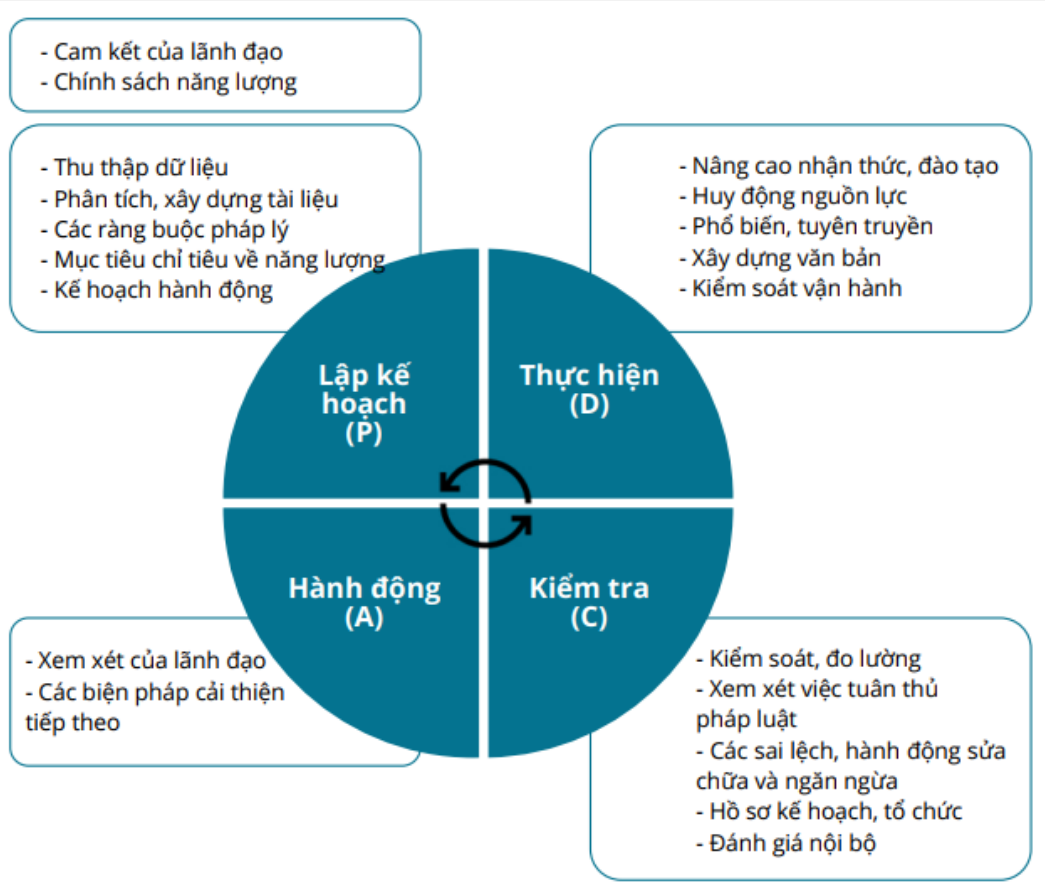
GIẢI PHÁP: XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

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

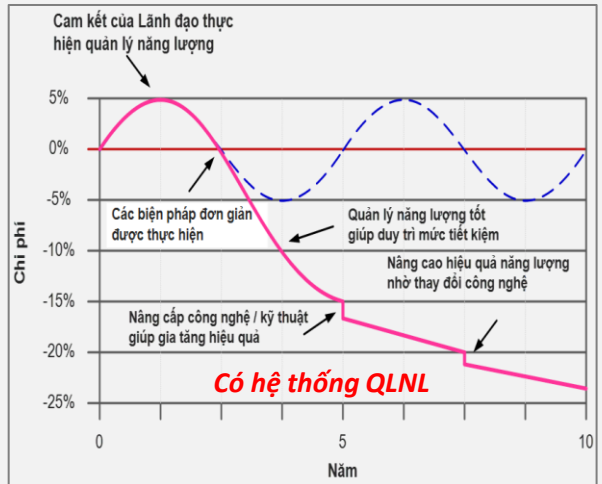
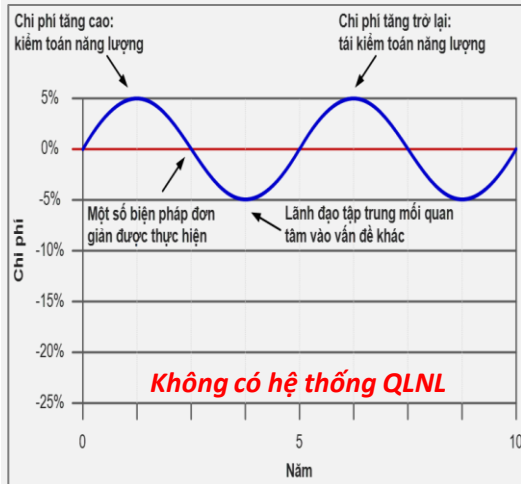


Hệ thống quản lý năng lượng có thể đem lại một số lợi ích cụ thể sau

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
				

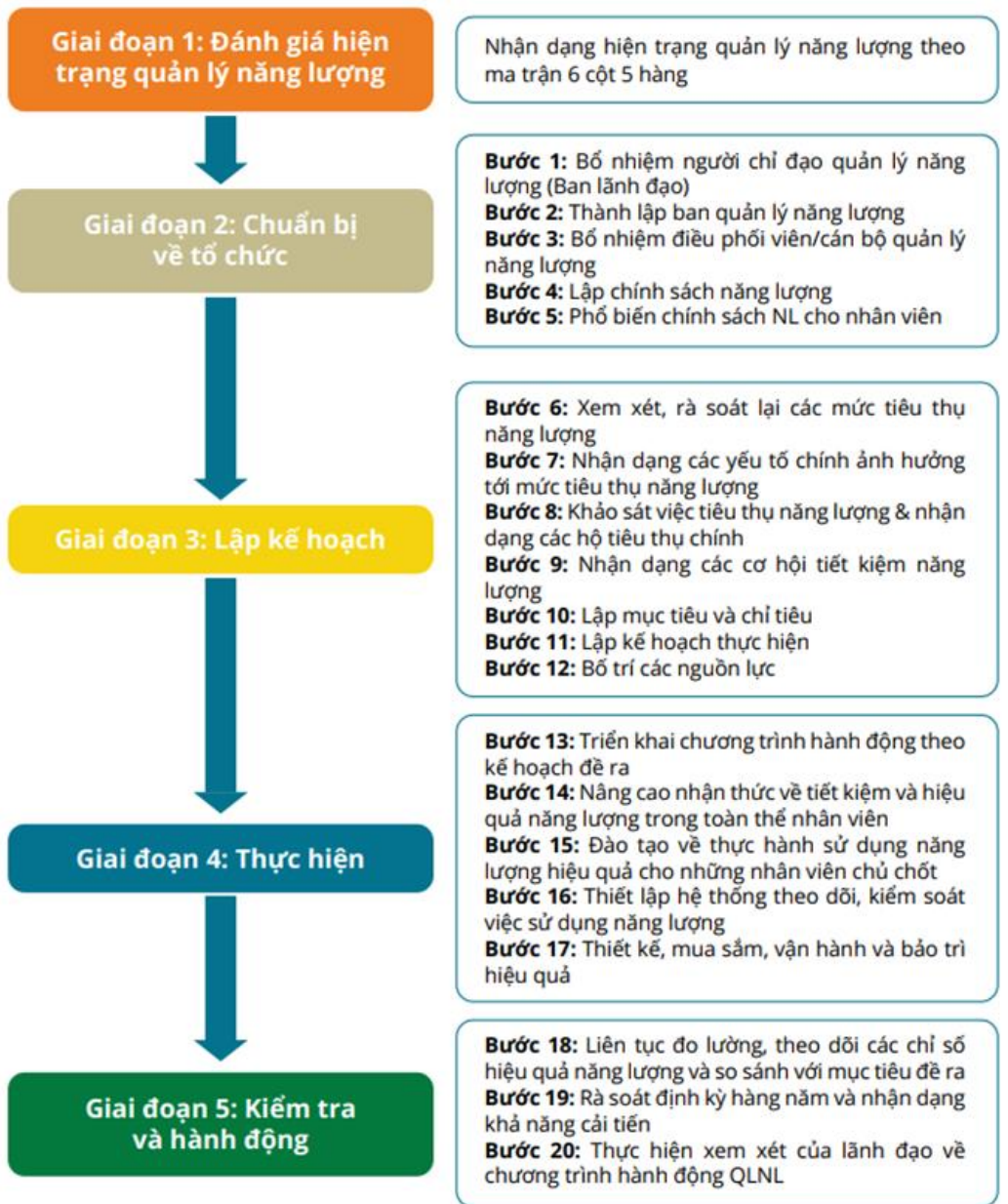
HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

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

Thông tin cơ sở	Nhà máy sản xuất sợi Sản phẩm: Sợi/ Chỉ đơn cotton compact (CMP) Sản lượng hàng năm: 6.500.000 kg/năm
Hiện trạng tiêu thụ năng lượng	Tiêu thụ điện: 25.929.202 kWh
Các giải pháp đã thực hiện	<ul style="list-style-type: none">✓ Sử dụng đèn LED tiết kiệm điện cho toàn nhà máy✓ Tắt máy móc vào giờ cao điểm✓ Sử dụng máy móc công nghệ hiện đại với động cơ IE3 cho dây chuyền máy ống và máy con✓ Lắp 21 đồng hồ theo dõi điện năng tại các khu vực✓ Lắp biến tần cho 04 bơm nước lạnh của chiller✓ Hệ thống điều không điều khiển tự động✓ Lắp biến tần cho quạt hút bụi chuyền máy chải kỹ✓ Lắp đặt 02 hệ thống tụ bù cho hai trạm biến áp tại nhà máy với tổng công suất lắp đặt là 2.200 kVAR✓ Lắp hệ thống điện mặt trời có công suất 1,5 MWp cho nhà máy số 3

LỢI ÍCH & CHI PHÍ

Năng lượng tiết kiệm (kWh/năm)



829.734 (3,2%)

Đầu tư (Triệu đồng)



956

Tiền tiết kiệm (Triệu đồng/năm)



1.607

Thu hồi vốn (năm)



0,6

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



667

Số lượng nhà máy thực hiện

1,3,5,2,8

42%



Đơn vị thực hiện:



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.