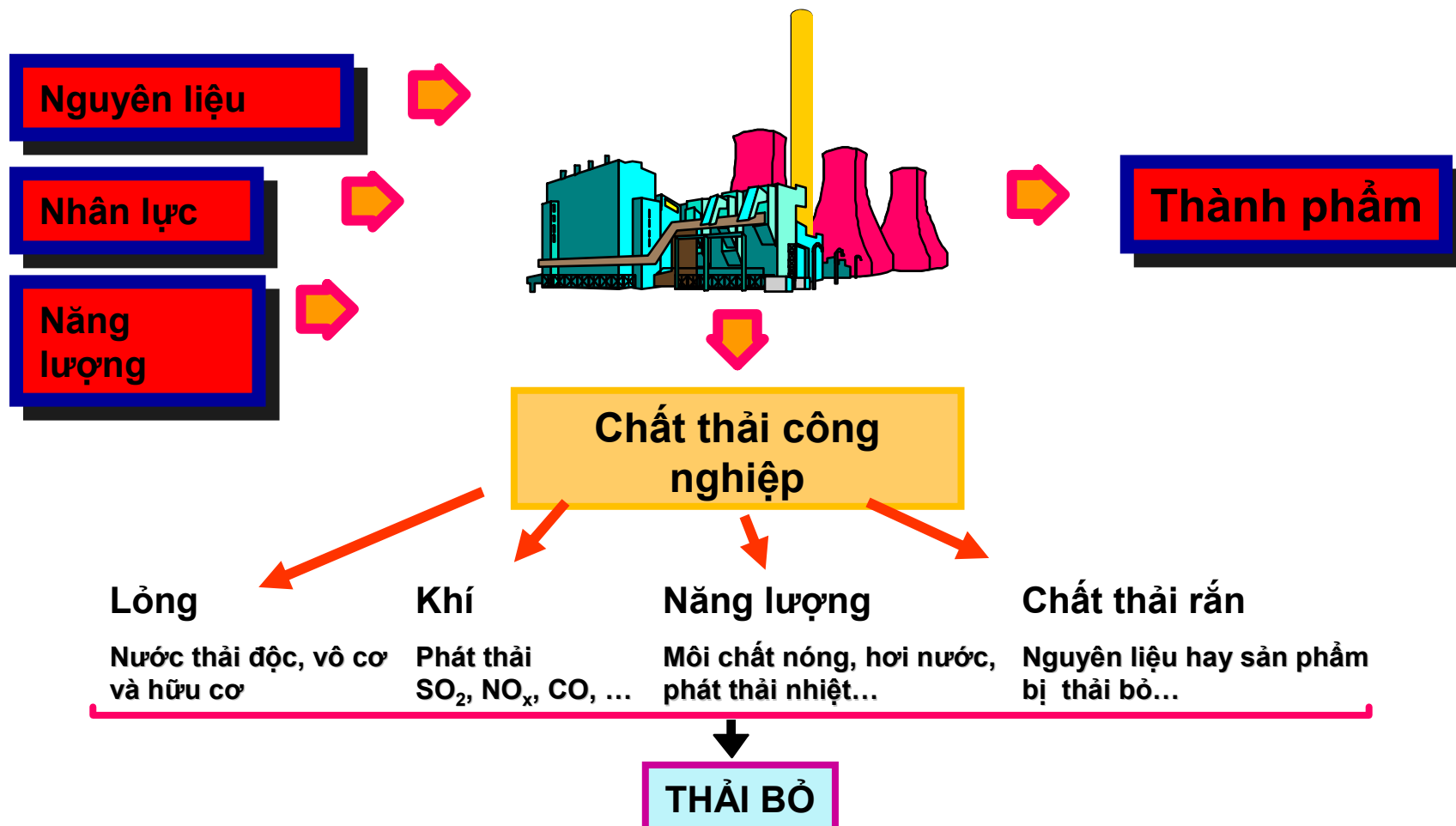


Kiểm toán năng lượng

Nội dung

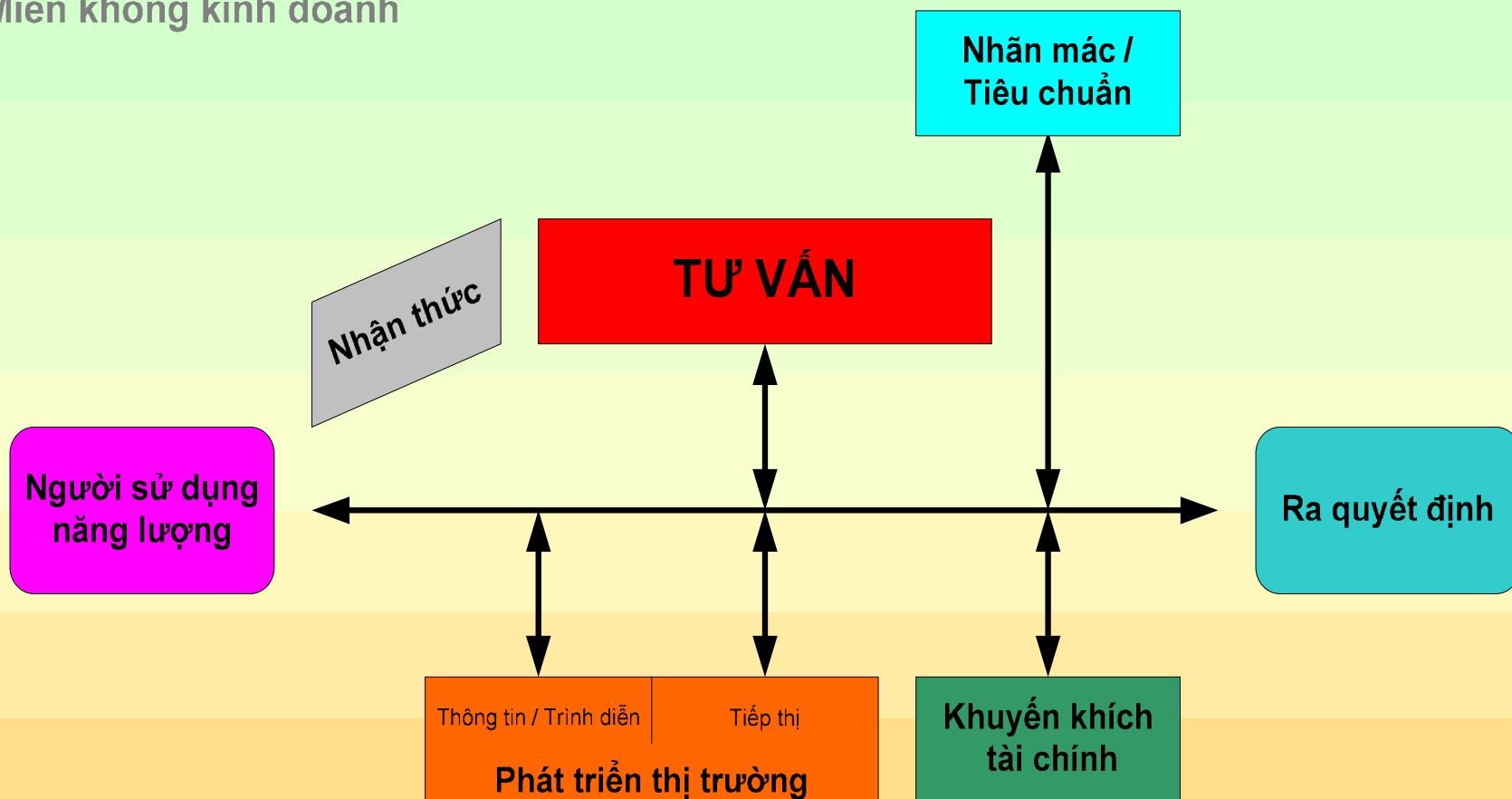
- Hoạt động công nghiệp
- Quy trình thực hiện dự án TKNL
- Phân loại kiểm toán năng lượng
- Thực hiện kiểm toán năng lượng
- Đánh giá sau thực hiện

Hoạt động công nghiệp

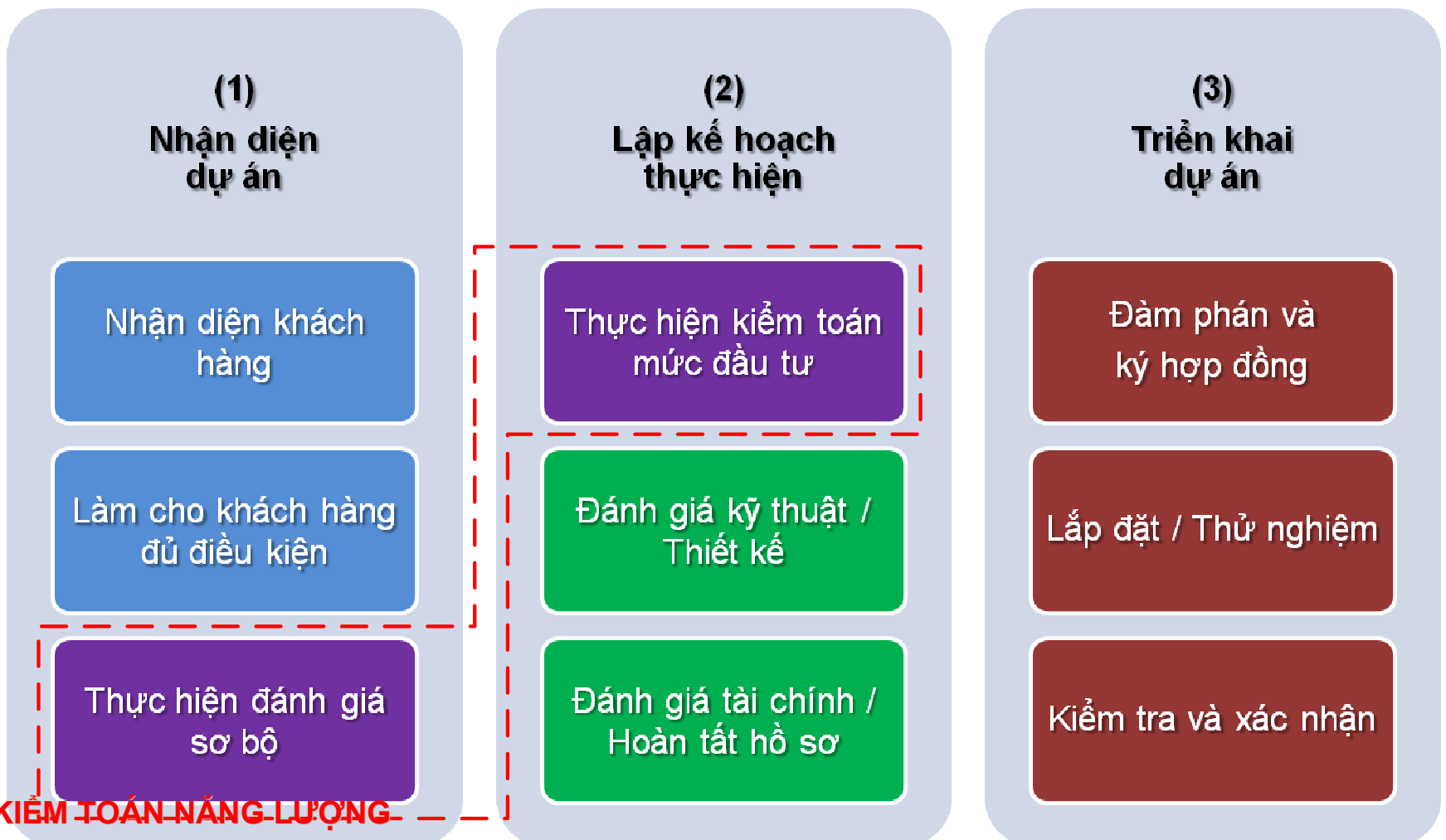


Con đường thúc đẩy việc TKNL

Miền không kinh doanh



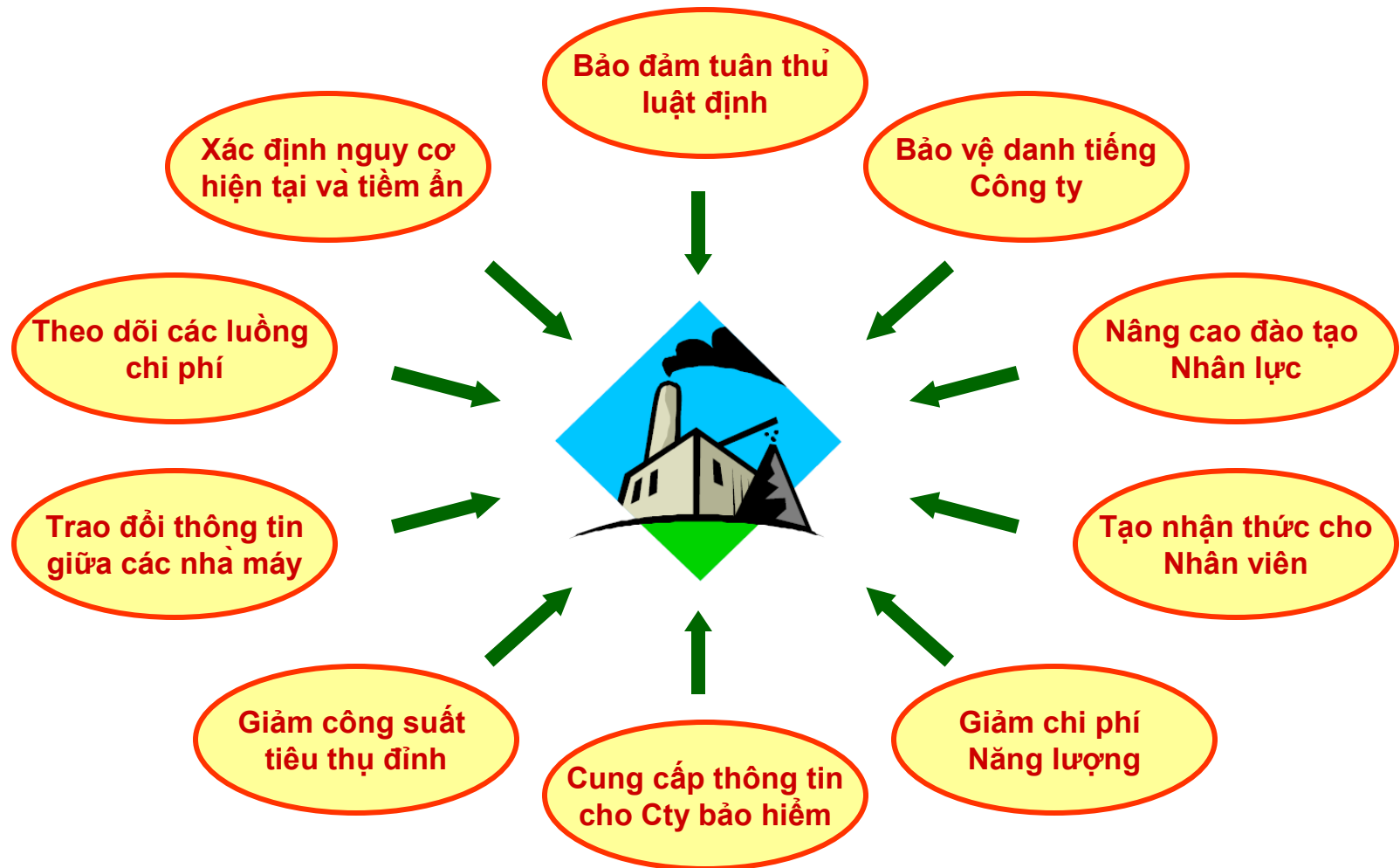
Quy trình xây dựng và thực hiện Dự án TKNL



Vai trò của KTNL trong Dự án TKNL

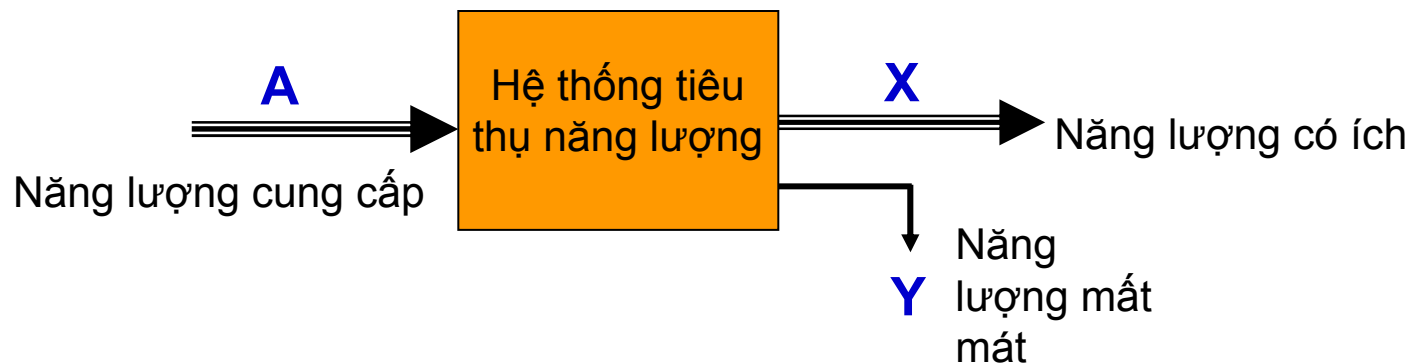
- Kiểm toán Năng lượng (KTNL) là bước đi đầu tiên và quan trọng trong toàn bộ Dự án TKNL.
- Là tiền đề cho các hoạt động dẫn đến tiết kiệm năng lượng tại cơ sở.
- KTNL chưa đem lại lợi ích cho Doanh nghiệp nếu như các đề xuất không được thực hiện triệt để.

Mục đích của KTNL



Kiểm toán năng lượng

- Là một quá trình nhằm xác định mức độ hiệu quả trong việc sử dụng năng lượng



$$\text{Hiệu suất (\%)} = \frac{\text{Năng lượng có ích (X)} \times 100}{\text{Năng lượng cung cấp (A)}}$$

Kiểm toán năng lượng

Xác định tiềm năng cải thiện hiệu quả năng lượng, không tập trung bởi mức khuyết điểm



Kiểm toán năng lượng

- Là quá trình đánh giá các hệ thống, thiết bị, công nghệ sử dụng năng lượng nhằm:
 - Lượng hoá mức năng lượng tiêu thụ
 - Chỉ ra các tồn tại trong vấn đề quản lý và sử dụng năng lượng
 - Đưa ra các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng
 - Đánh giá về mặt lợi ích, chi phí của các giải pháp tiết kiệm năng lượng

Kiểm toán năng lượng

- Kiểm toán Năng lượng:
 - Tạo cơ sở để thực hiện kế hoạch sử dụng năng lượng hiệu quả hơn trong Tổ chức
 - Giảm suất tiêu thụ năng lượng
 - tấn dầu tương đương (TOE)/ sản phẩm
 - kWh/m².năm

Hoạt động Kiểm toán Năng lượng

- Các hoạt động trong Kiểm toán năng lượng:
 - Đánh giá hiện trạng và lượng hóa lượng tiêu thụ năng lượng
 - Đánh giá tiềm năng cho Nhà máy
 - Xác định biện pháp cải thiện và ước lượng chi phí
 - Xây dựng kế hoạch thực hiện
 - Xác định nhu cầu theo dõi trong tương lai

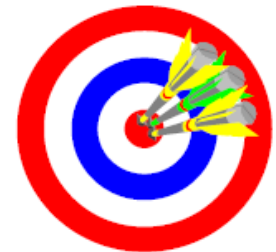
Phân loại Kiểm toán Năng lượng

- Dựa trên:
 - Chức năng, loại hình, quy mô Doanh nghiệp
 - Mục đích của việc Kiểm toán Năng lượng
- Có thể phân loại Kiểm toán Năng lượng:
 - Kiểm toán năng lượng sơ bộ (còn gọi là KTNL thoáng qua)
 - Kiểm toán năng lượng chi tiết
 - Kiểm toán mức đầu tư

KIỂM TOÁN NĂNG LƯỢNG SƠ BỘ

Mục tiêu

- Xây dựng định hướng tổng thể Năng lượng và Chi phí
- Xác định cách NL được sử dụng trong các khu vực
- Nhận dạng những điểm sử dụng NL chưa hợp lý
- Xác định các biện pháp TKNL đơn giản:
 - ✓ Quản lý nội vi tốt
 - ✓ Thay đổi nhỏ trong thói quen vận hành và bảo trì



Các bước thực hiện KTNL sơ bộ

1. Chuẩn bị

- Chuẩn bị “*Bảng câu hỏi khảo sát sử dụng năng lượng*” đảm bảo thu thập đầy đủ các dữ liệu cần thiết: thông tin Doanh nghiệp, hiện trạng sản xuất và tiêu thụ năng lượng trong quá khứ và gửi đến Doanh nghiệp.
- Tùy theo loại hình doanh nghiệp cần có bảng thông tin phù hợp.
- Tham khảo “*Bảng câu hỏi khảo sát sử dụng năng lượng*” trong khuôn khổ dự án PECSME.

Các bước thực hiện KTNL sơ bộ

1. Chuẩn bị (tt)

- Xử lý dữ liệu từ “*Bảng câu hỏi khảo sát sử dụng năng lượng*” phản hồi từ Doanh nghiệp:
 - ✓ Quy mô Doanh nghiệp và hiện trạng hoạt động sản xuất
 - ✓ Các dạng nguyên liệu và sản phẩm. Các số liệu quá khứ về sản xuất và so sánh với hóa đơn năng lượng.
 - ✓ Các nguồn cung cấp năng lượng (điện lưới hay điện tự phát, than, dầu...) và chi phí cho năng lượng.
 - ✓ Mức độ quan tâm của Doanh nghiệp đến hoạt động tiết kiệm năng lượng.

Các bước thực hiện KTNL sơ bộ

2. Thực hiện

- Phỏng vấn trực tiếp quản lý cấp cao, cán bộ, nhân viên từ các phòng ban khác nhau (sản xuất, phụ trợ, vận hành và bảo trì, tài chính...) nhằm đánh giá hiện trạng vận hành và quản lý năng lượng.
- Đi lướt qua Nhà máy bao gồm khu vực sản xuất và các khu vực phụ trợ.
- Đo đạc các thông số liên quan nếu cần

Các bước thực hiện KTNL sơ bộ

2. Thực hiện (tt)

Các thông tin thu nhập gồm:

- ✓ Sơ đồ mặt bằng và bố trí các hệ thống và thiết bị sử dụng năng lượng; các hệ thống đo đếm năng lượng hiện có.
- ✓ Quy trình sản xuất và các dòng “vào” và các dòng “ra”.
- ✓ Các hộ tiêu thụ năng lượng trọng điểm và nhận dạng các cơ hội tiết kiệm năng lượng.

Các bước thực hiện KTNL sơ bộ

3. Tổng hợp:

- Kết quả thu thập được thông qua kiểm toán năng lượng sơ bộ nên được tổng hợp thành báo cáo kiểm toán năng lượng sơ bộ ngắn gọn và đảm bảo các thông tin sau:
 - ✓ Mô tả hiện trạng hoạt động sản xuất thực tế của Doanh nghiệp.
 - ✓ Mô tả các hệ thống năng lượng trọng điểm và các hệ thống đo đếm tiêu thụ năng lượng hiện hữu tại Doanh nghiệp.
 - ✓ Mô tả hiện trạng hệ thống quản lý về mặt năng lượng và bước đầu lập ma trận đánh giá hiện trạng quản lý năng lượng.

Các bước thực hiện KTNL sơ bộ

3. Tổng hợp (tt):

- ✓ Mô tả các cơ hội tiết kiệm năng lượng một cách định tính và ước lượng sơ bộ tiềm năng tiết kiệm.
- ✓ Đề xuất các giải pháp đơn giản, không cần chi phí hoặc chi phí thấp có thể thực hiện ngay.
- ✓ Đề xuất các giải pháp cần được nghiên cứu chi tiết hơn
- ✓ Xác định phạm vi các nguồn lực để thực hiện kiểm toán chi tiết (nhân lực, tài chính, thiết bị...)
- ✓ Tổ chức họp nội bộ nhà máy và đánh động nhận thức

Một số giải pháp đơn giản

Một số ví dụ các giải pháp đơn giản có thể thực hiện ngay

- Rò rỉ nhiên liệu hoặc các chất lưu tải năng lượng (hơi nước, nước lạnh, khí nén...)
- Thất thoát hoặc hấp thụ nhiệt do các bề mặt cách nhiệt kém
- Máy chạy non tải hoặc không tải
- Mức độ chiếu sáng, gia nhiệt hoặc làm lạnh vượt quá yêu cầu
- Lắp đặt các thiết bị sai quy cách
- Các đầu đốt được điều chỉnh chưa hợp lý
- Sụt áp do quá nhiều khúc cua hoặc tắc nghẽn bụi bị dơ
- Hệ thống đo đếm và điều khiển chưa hiệu quả

Yêu cầu đối với “Người” thực hiện KTNL sơ bộ

- Là chuyên gia hoặc có kinh nghiệm trong lĩnh vực tiết kiệm năng lượng.
- Có kiến thức / am hiểu nhất định về loại hình doanh nghiệp được khảo sát bao gồm quy trình sản xuất, các dạng năng lượng được sử dụng.
- Có kiến thức và kinh nghiệm đối với các hệ thống năng lượng điển hình.

KIỂM TOÁN NĂNG LƯỢNG CHI TIẾT

Các bước thực hiện KTNL chi tiết

- ❖ **Yêu cầu và nội dung thực hiện KTNL chi tiết**
 - Chuẩn bị thu thập dữ liệu chi tiết hơn (đòi hỏi các thiết bị đo lường chi tiết).
 - Tập trung các mảng quan trọng.
 - ✓ Dòng nguyên liệu và năng lượng
 - ✓ Thói quen vận hành và bảo trì
 - ✓ Chủng loại và công suất của các thiết bị tiêu thụ NL trọng điểm
 - ✓ Thay đổi hoạt động theo thời gian,...

Các bước thực hiện KTNL chi tiết

- ❖ **Yêu cầu và nội dung thực hiện KTNL chi tiết (tt)**
 - Phân tích cách sử dụng NL và giới hạn phạm vi xem xét các biện pháp tiết kiệm và nâng cao hiệu quả sử dụng NL.
 - Phân tích lợi ích và chi phí cho các giải pháp khả thi về mặt kỹ thuật.
 - Lập báo cáo chi tiết và gửi cho cấp lãnh đạo cao nhất.
 - Thúc đẩy thực hiện các giải pháp TKNL đã được phân tích.

Các bước thực hiện KTNL chi tiết

1. Chuẩn bị

- Thông qua báo cáo KTNL sơ bộ hoặc các báo cáo KTNL chi tiết trong quá khứ (nếu có), cần chuẩn bị các dữ liệu:
 - ✓ Hiện trạng hoạt động sx thực tế, các dạng NL được sử dụng và các hệ thống NL chính.
 - ✓ Quy trình sản xuất và các dòng “vào” và dòng “ra”.
 - ✓ Các cơ hội tiết kiệm năng lượng đã xác định được và đây là các cơ hội cần tập trung đánh giá chi tiết trong quá trình kiểm toán năng lượng chi tiết.
 - ✓ Chuẩn bị các nguồn lực cần để thực hiện kiểm toán năng lượng chi tiết (nhân lực thực hiện, thiết bị đo đếm, phương tiện đi lại...).

Các bước thực hiện KTNL chi tiết

2. Thực hiện

- ❖ Đánh giá quy trình sản xuất và tiêu thụ NL
 - Đi theo từng công đoạn chính trong quy trình chế biến và xác định nhu cầu sử dụng NL thực tế, định lượng các dòng “vào” - dòng “ra” của NL và chất.
 - Đánh giá mức độ hợp lý / tối ưu của việc sử dụng các dòng NL và khả năng tận dụng các dòng NL thải ra từ một công đoạn cụ thể cho các công đoạn khác hoặc thay thế bằng các nguồn NL khác.

Các bước thực hiện KTNL chi tiết

2. Thực hiện

- ❖ Đánh giá quy trình sản xuất và tiêu thụ NL (tt)
 - Đánh giá mức độ hiệu quả của các thiết bị, hệ thống tiêu thụ và chuyển đổi NL chính tại DN (máy lạnh, lò hơi, động cơ điện...).
 - Cân bằng tiêu thụ NL theo các công đoạn / bộ phận / dây chuyền tại DN.
- ⇒ Cân bằng giữa nhu cầu NL và tiêu thụ NL thực tế nhằm tối ưu hóa việc tiêu thụ NL.

Các bước thực hiện KTNL chi tiết

2. Thực hiện (tt)

- ❖ Đánh giá chi tiết hiện trạng quản lý NL
 - Việc theo dõi tiêu thụ NL đã được thực hiện hay chưa và các vấn đề cần cải thiện.
 - Đánh giá tập quán vận hành và bảo trì đối với các hệ thống tiêu thụ NL.
- ⇒ Các vấn đề cần cải thiện và các tập quán tốt cần được phát huy.

Các bước thực hiện KTNL chi tiết

2. Thực hiện (tt)

- ❖ Đánh giá chi tiết cơ hội TKNL đã được nhận dạng
 - Đo đạc chi tiết các thông số thể hiện tiêu thụ năng lượng (công suất tiêu thụ, nhiệt độ, độ ẩm, mức tiêu thụ nhiên liệu...).
 - Đánh giá mức độ khả thi về kỹ thuật (công nghệ, năng lực, không gian, ...) của các phương án TKNL đã được nhận dạng.
 - Đánh giá mức độ ảnh hưởng của giải pháp TKNL đến chất lượng sản phẩm và an toàn trong sản xuất.

Các bước thực hiện KTNL chi tiết

3. Tổng hợp

Các thông tin thu thập từ quá trình thực hiện KTNL tại hiện trường cần được tổng hợp trong một báo cáo KTNL chi tiết. Một báo cáo kiểm toán chi tiết cần đảm bảo các thông tin sau:

- Thông tin DN và hiện trạng hoạt động trong quá khứ cũng như trong thời điểm được khảo sát NL.
- Phân tích tiêu thụ NL trong quá khứ và đánh giá xu hướng. Cân bằng sử dụng NL theo mục đích sử dụng / theo các công đoạn sx.

Các bước thực hiện KTNL chi tiết

3. Tổng hợp (tt)

- Phân tích hiệu quả của hệ thống quản lý năng lượng hiện nay và tiềm năng TKNL từ một hệ thống quản lý năng lượng tốt hơn.
- Đề xuất và phân tích các phương án TKNL.
 - ✓ Mô tả hiện trạng hoạt động của hệ thống và nhu cầu năng lượng hiện tại.
 - ✓ Đề xuất cải tiến / cải tạo / đầu tư mới.
 - ✓ Phân tích tính khả thi về kỹ thuật.
 - ✓ Yêu cầu thay thế / cải tạo / đầu tư mới.

Các bước thực hiện KTNL chi tiết

3. Tổng hợp (tt)

- Đề xuất và phân tích các phương án TKNL (tt)
 - ✓ Phân tích tính khả thi về kinh tế: yêu cầu đầu tư, mức độ tiết kiệm và thời gian thu hồi vốn của giải pháp được đề xuất. Các lợi ích khác từ giải pháp TKNL.
 - ✓ Tổng hợp và phân loại các giải pháp TKNL. Ưu tiên các giải pháp có yêu cầu đầu tư thấp – lợi ích cao (thời gian thu hồi vốn ngắn).

Các bước thực hiện KTNL chi tiết

4. Theo dõi và thúc đẩy

- Chuyển báo cáo KTNL đến lãnh đạo cao nhất của DN và tạo điều kiện trình bày các giải pháp đã được đề xuất.
- Thúc đẩy và theo dõi các giải pháp TKNL.
- Đánh giá mức độ hiệu quả thực tế của các giải pháp TKNL đã được thực hiện.

Kiểm toán năng lượng chi tiết

- Một số kinh nghiệm nhằm tránh sử dụng quá nhiều thời gian và nỗ lực thu thập dữ liệu
 - Hệ thống đo lường nên theo hướng dễ sử dụng và cung cấp dữ liệu ở mức chính xác cần thiết
 - Thiết bị đo lường không nên quá đắt tiền
 - Chất lượng thông tin đảm bảo cho việc kết luận hợp lý (mức độ sản xuất? hoạt động như vậy là bình thường?)
 - Xác định tần số thu thập số liệu đủ phản ánh mức độ biến đổi của quy trình công nghệ
 - Cân nhắc sử dụng các thông số thiết kế khi không thể đo đạc thực tế

Nguồn lực thực hiện

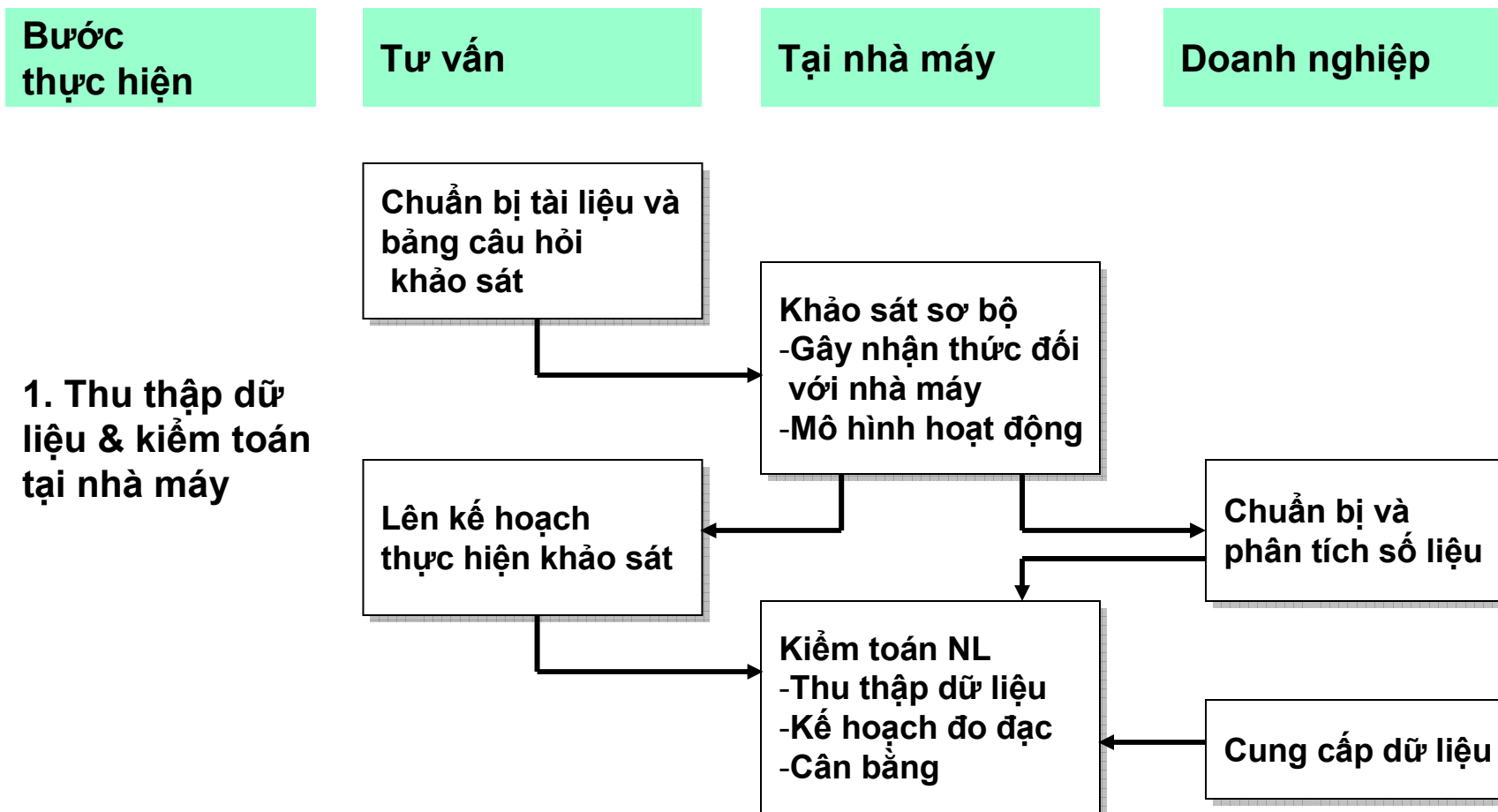
Ai thực hiện?

- Nhà máy: thành lập nhóm KTNL
 - Kỹ sư
 - Kỹ thuật viên
- Tư vấn năng lượng
- Kết hợp cả hai



Kiểm toán năng lượng chi tiết

Phân chia trách nhiệm:



Kiểm toán năng lượng chi tiết

Phân chia trách nhiệm:



Báo cáo KTNL chi tiết

Các phần tiêu biểu của báo cáo KTNL chi tiết

- Giới thiệu tóm tắt Doanh nghiệp
- Trình bày báo cáo kỹ thuật chi tiết
 - *Tổng quan nhà máy*
 - *Mô tả quy trình sản xuất*
 - *Mô tả hệ thống thiết bị và năng lượng*
 - *Sơ đồ quy trình, cân bằng chất và năng lượng*
 - *Các phương án kỹ thuật giúp nâng cao hiệu quả NL*
- Phân tích tài chính các giải pháp TKNL
- Kiến nghị và kế hoạch theo dõi, hỗ trợ
 - *Vận hành & bảo trì, trang bị thêm, thiết kế mới...*
- Phụ lục

Báo cáo KTNL chi tiết

Báo cáo KTNL: Tóm tắt các giải pháp TKNL đề xuất

Giải pháp TKNL đề xuất	Tiết kiệm năng lượng hàng năm (Nhiên liệu: KI/năm Điện: MWh/năm)	Tiết kiệm chi phí hàng năm (triệu đồng/năm)	Chi phí đầu tư (triệu đồng)	Thời gian thu hồi vốn đơn

Báo cáo KTNL chi tiết

Phân loại và xếp mức độ ưu tiên của các giải pháp TKNL

	Phân loại giải pháp tiết kiệm năng lượng	Tiết kiệm năng lượng hàng năm (Nhiên liệu: Kl/năm Điện: MWh/năm)	Tiết kiệm chi phí hàng năm (triệu đồng/năm)	Mức ưu tiên
A	Không cần đầu tư (ngay lập tức) - Thay đổi thói quen vận hành - Quản lý nội vi			
B	Đầu tư thấp (ngắn và trung hạn) - Điều khiển - Hiệu chỉnh thiết bị máy móc - Thay đổi quy trình			
C	Đầu tư cao (dài hạn) - Thiết bị hiệu quả năng lượng - Sửa đổi sản phẩm - Thay đổi công nghệ			

Đầu tư cho tiết kiệm năng lượng

- **Dự án nhỏ**
 - Thông thường Doanh nghiệp tự đầu tư
- **Dự án lớn hơn**
 - Cần có hỗ trợ vốn từ bên ngoài với sự xem xét các tiêu chí sau:
 - Quy mô đầu tư
 - Khoản vay và thời hạn vay
 - Chỉ số lạm phát hiện tại và trong tương lai
 - Tài sản của người vay
 - Đánh giá rủi ro của người cho vay

Đầu tư cho tiết kiệm năng lượng

- **Tiêu chí đánh giá tính khả thi của dự án**
 - Thời gian thu hồi vốn đơn đối với các giải pháp đầu tư thấp
 - Suất thu hồi cân nhắc theo lợi ích thu được sau khi hoàn vốn
 - Giá trị hiện tại thuần cho thấy lợi ích-chi phí của dự án
 - Suất thu hồi nội tại cho sự so sánh toàn diện nhất

Đầu tư cho tiết kiệm năng lượng

Thực hiện các giải pháp TKNL

- Cần phải lập kế hoạch hành động cụ thể dựa trên những phát hiện từ KTNL.



- Cần thực hiện các cam kết cần thiết để xây dựng kế hoạch thực hiện.

- Tái kiểm toán: rà soát và thực hiện các giải pháp đề xuất và đánh dấu các khu vực mới cần cải thiện.

Thực hiện kiểm toán năng lượng

- ❖ Cần phải thực hiện kiểm toán năng lượng định kỳ
 - Sự giảm sút hiệu suất của thiết bị hoặc dây chuyền theo thời gian
 - Các thay đổi trong quy trình, quá trình sản xuất
 - Giá năng lượng luôn tăng
 - Chênh lệch giá của các nguồn năng lượng

Đánh giá sau thực hiện

Đánh giá sau thực hiện

- Là bước kiểm tra sau khi các giải pháp TKNL đã được thực hiện:
 - Hiệu quả thực tế của giải pháp
 - Đề ra các yêu cầu cải tiến/thay đổi nhằm tối ưu hóa giải pháp
 - Là cơ sở thúc đẩy việc TKNL trong doanh nghiệp

Nội dung

- Phương pháp luận
- Tính toán tiết kiệm
 - Theo hoá đơn năng lượng
 - Theo thời gian vận hành & mức năng lượng tiết kiệm
 - Theo suất tiêu thụ năng lượng
 - Theo mức tiêu thụ năng lượng
 - Theo thời gian vận hành thiết bị



Phương pháp luận

- Đánh giá năng lượng tiết kiệm theo phương pháp thống kê năng lượng trước và sau khi thực hiện.
- Chú ý trước khi thực hiện phương án:



Phương pháp luận

- Các thông tin cần thu thập
 - Mức tiêu thụ năng lượng trước khi thực hiện
 - Tiêu thụ năng lượng sau khi thực hiện
 - Tiết kiệm = Năng lượng trước – Năng lượng sau

Tính toán tiết kiệm

Phân tích hóa đơn năng lượng

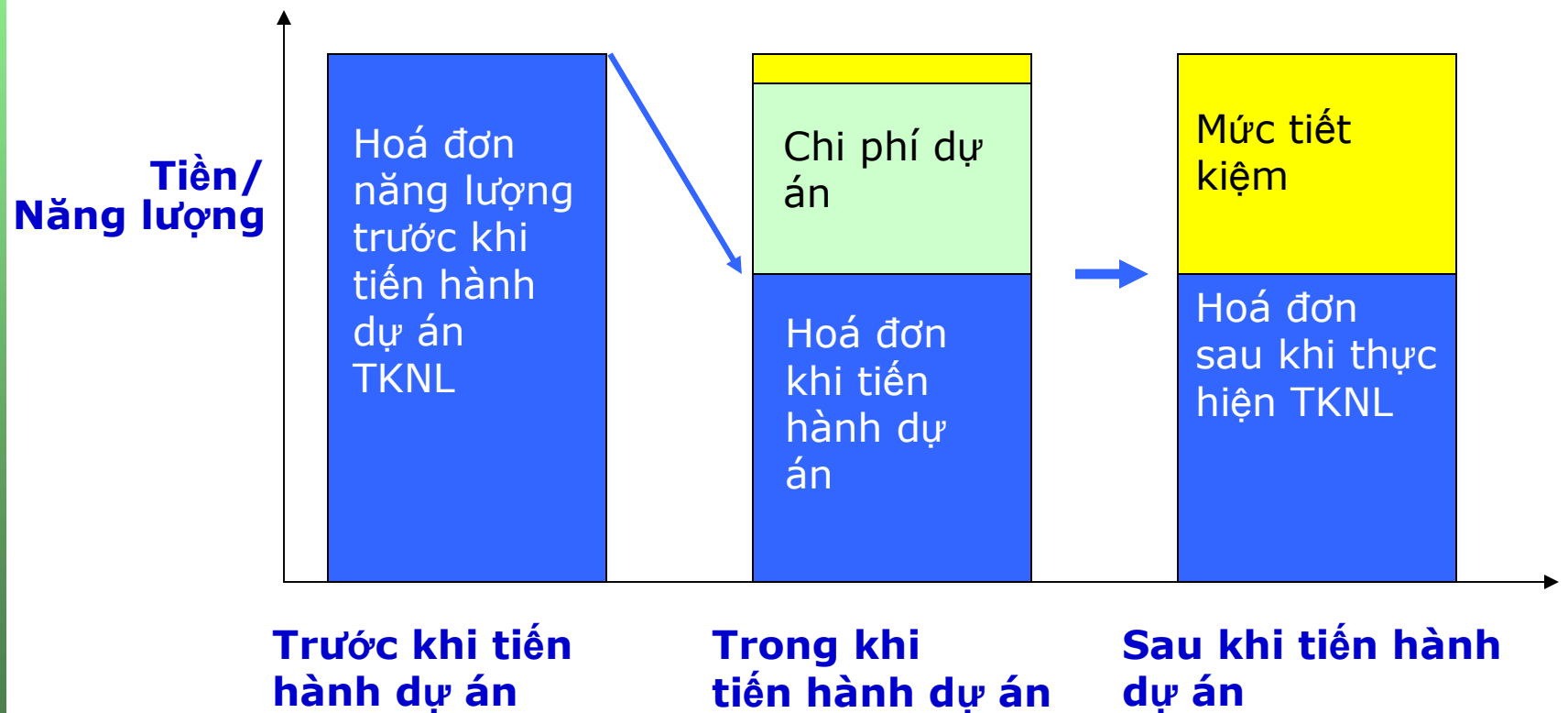
- Phân tích các hóa đơn năng lượng định kỳ.
- Phân tích hóa đơn và sản lượng.

Phân tích số liệu kỹ thuật

- Đo đếm việc sử dụng năng lượng trước – sau khi thực hiện.
- Theo dõi các thông số vận hành thiết bị trước – sau khi thực hiện.

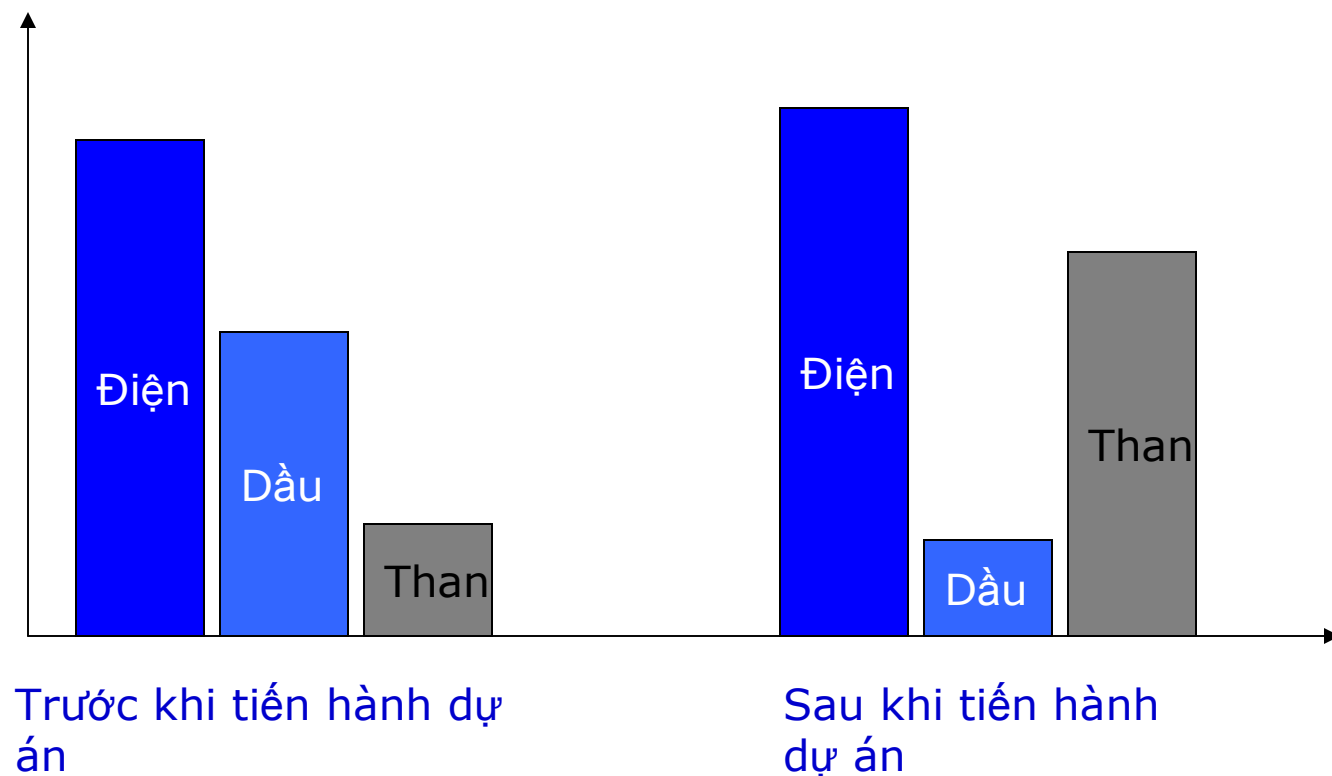
Đôi khi, việc phân tích phải sử dụng kết hợp cả hai phương pháp trên

Theo hoá đơn năng lượng

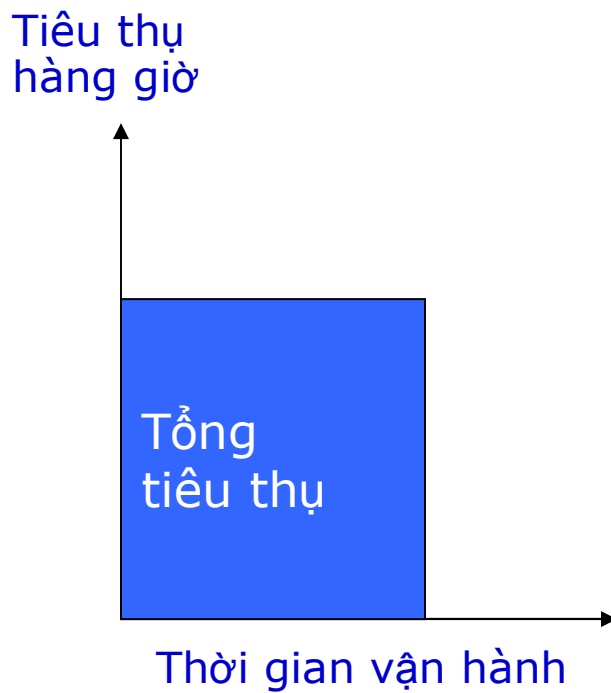


Theo hoá đơn năng lượng

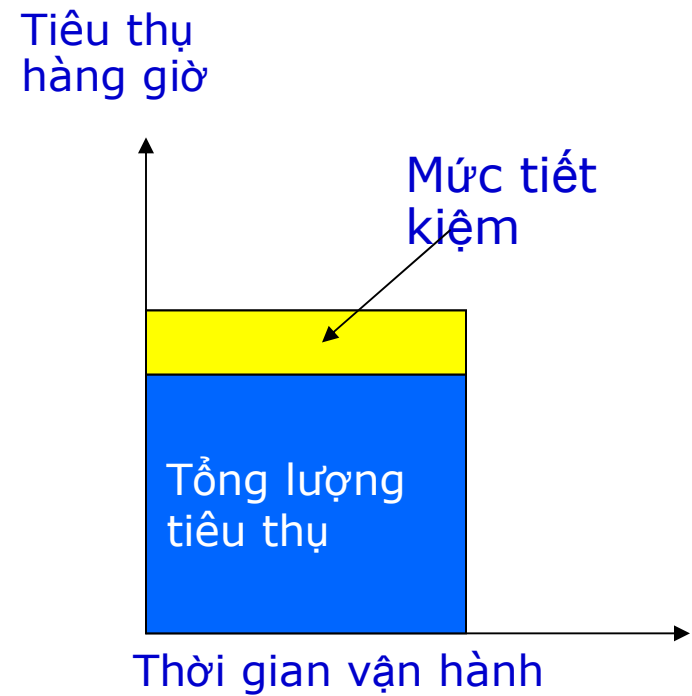
Đơn vị
năng lượng
quy đổi



Theo mức tiêu thụ năng lượng



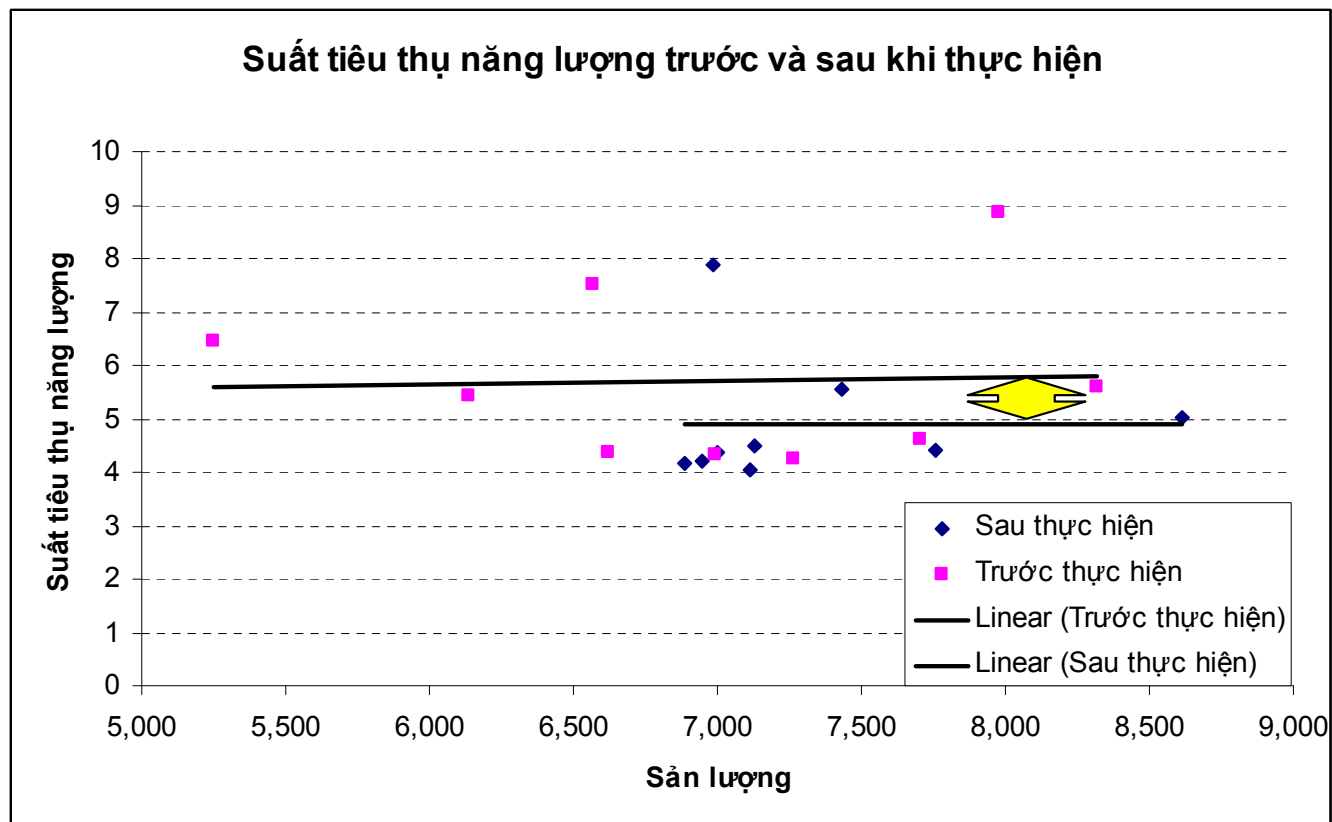
Trước



Sau

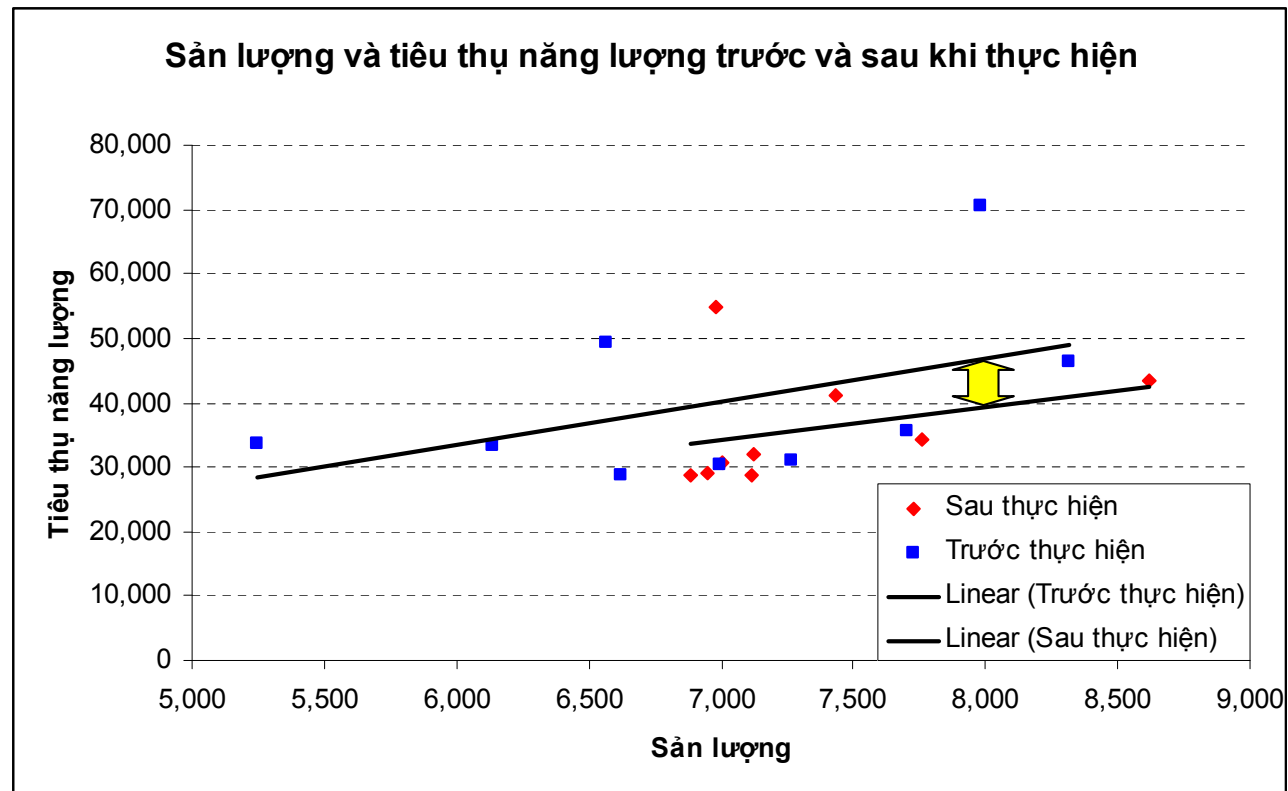
Theo mức tiêu thụ năng lượng

- Thay đổi suất tiêu thụ năng lượng trước và sau khi thực hiện

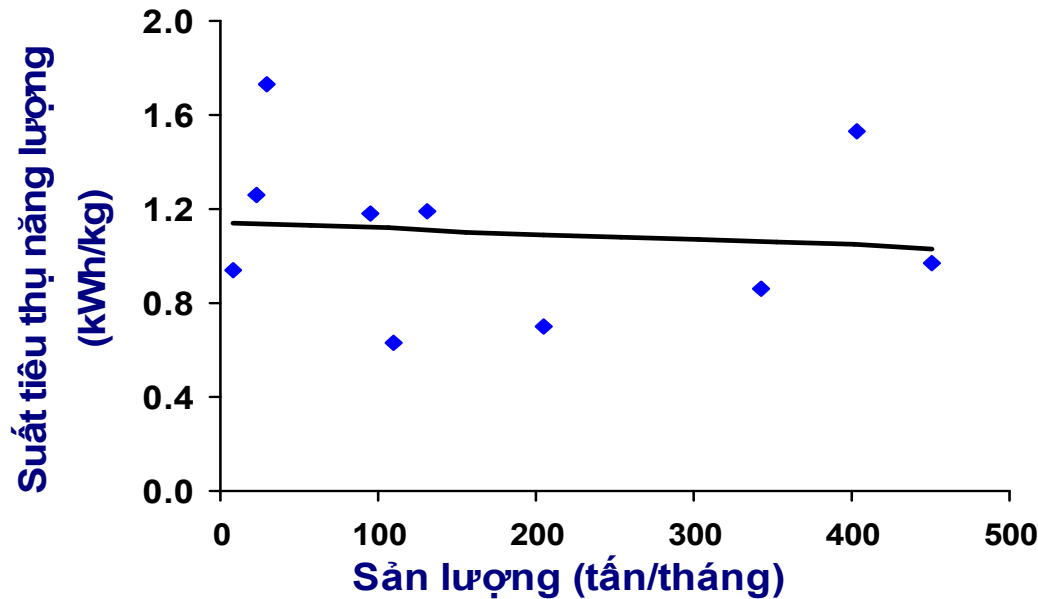


Theo mức tiêu thụ năng lượng

- Thay đổi tiêu thụ năng lượng theo sản lượng trước và sau khi thực hiện



Ví dụ - Suất tiêu thụ năng lượng



- ❖ Trước khi thực hiện TKNL: *1,06kWh/kg*
- ❖ Sau khi thực hiện TKNL: *0,92kWh/kg*
- ❖ Sản lượng trung bình: *280 tấn/tháng*

👉 Mức tiết kiệm = $(1,06 - 0,92) * 280$
 = 39,2 nghìn kWh/tháng

Liên hệ

- Công ty TNHH Phát triển năng lượng SYSTECH
- ĐỊA CHỈ: SỐ 9 LÊ HỒNG PHONG, HẢI AN HẢI PHÒNG
- Website: tietkiemnangluong.com