



Hiểu rõ bối cảnh **THIẾT LẬP MỤC TIÊU**

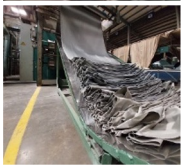
Trong phần này, chúng ta sẽ tìm hiểu...



- Cân bằng năng lượng
- Đơn vị sử dụng năng lượng đáng kể (SEUs)
- Chỉ số hiệu quả năng lượng
- Đường cơ sở năng lượng
- Chuẩn hoá các chỉ số hiệu quả năng lượng EnPIs
- Bài tập

Tham khảo

- Các câu hỏi từ Mô-đun môi trường cơ sở Higg FEM
 - Đo lường và theo dõi việc sử dụng năng lượng tại nguồn
 - Chuẩn hoá phương pháp và tần suất theo dõi từng nguồn năng lượng
 - Xây dựng đường cơ sở năng lượng
 - Xác định các hoạt động và quy trình tiêu hao nhiều năng lượng
 - Xây dựng mục tiêu cụ thể nhằm cải thiện việc sử dụng năng lượng
 - Xây dựng mục tiêu giảm thiểu phát thải khí nhà kính (Phạm vi-1 và Phạm vi-2)

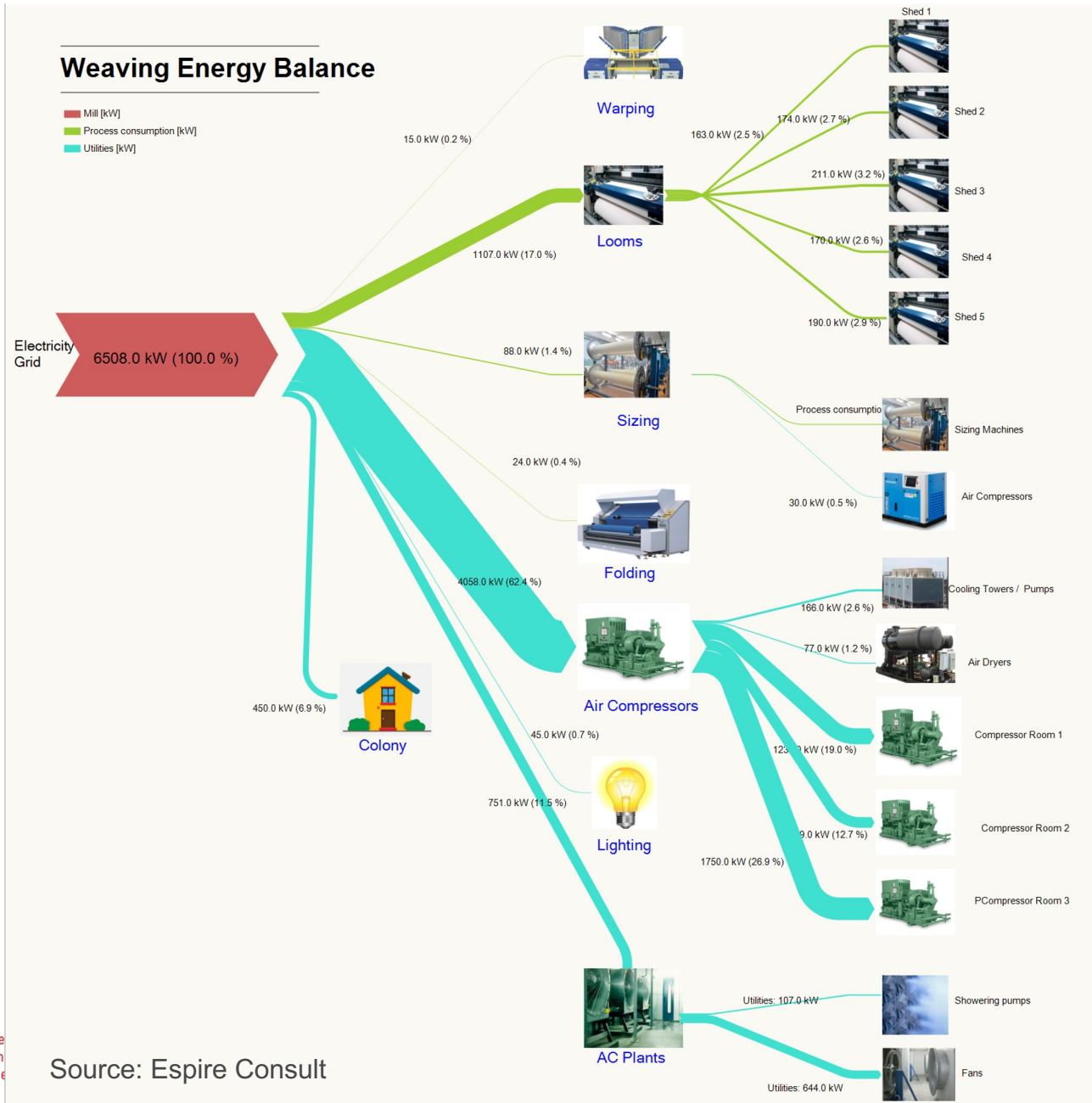


Cân bằng năng lượng

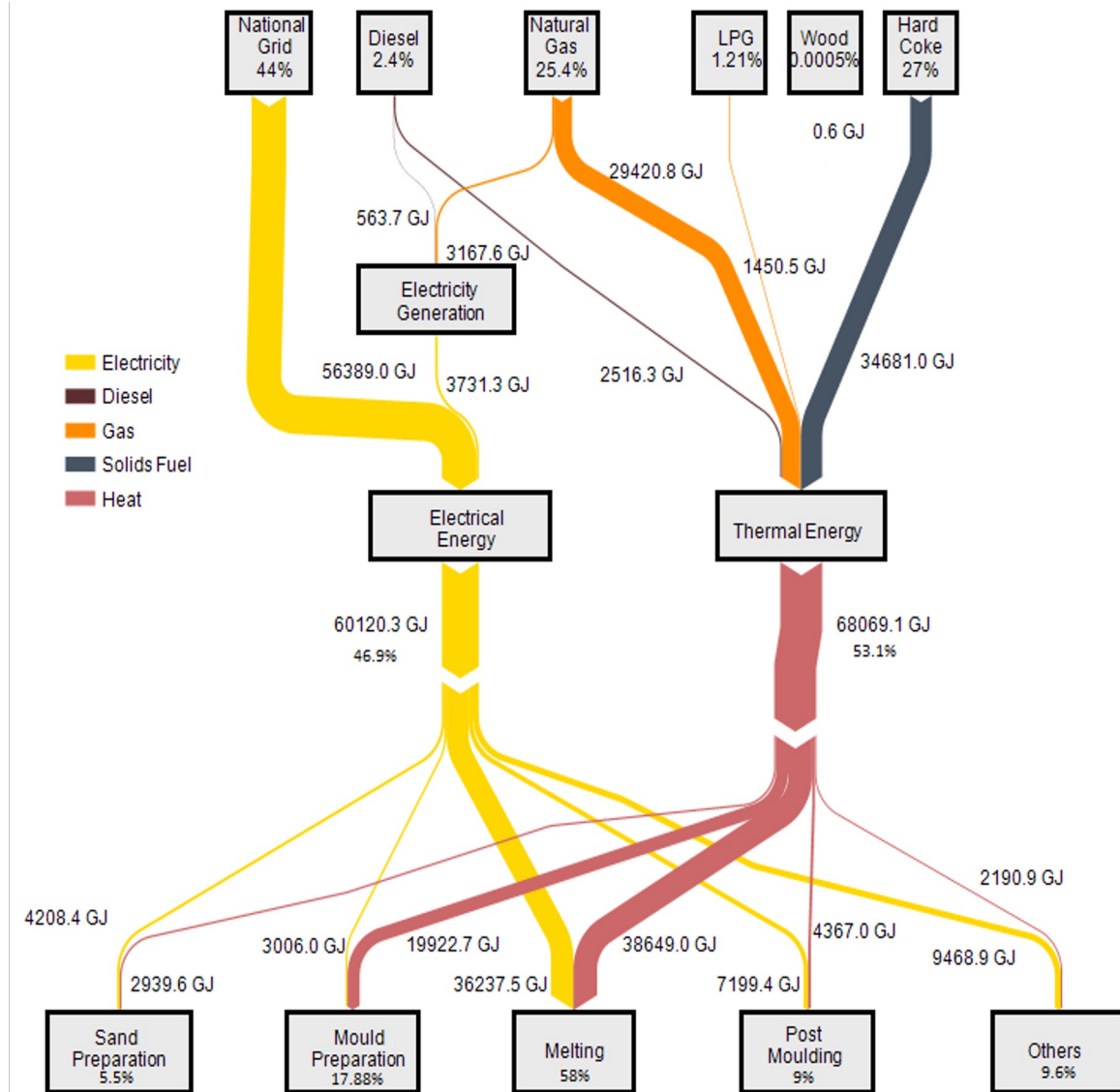
- Mục đích của việc cân bằng năng lượng nhằm tìm hiểu việc tiêu thụ năng lượng ở quy mô nhỏ hơn (sử dụng năng lượng đơn lẻ).
- Ước tính và đo đạc tại chỗ các tải thiết bị, để xác định năng lượng tiêu thụ của từng hộ sử dụng
 - $\text{năng lượng tiêu thụ} = \text{công suất định mức thiết bị} \times \text{hệ số sử dụng} \times \text{hệ số tải} \times \text{số giờ hoạt động}$
- Cộng các tải đơn lẻ và so sánh với năng lượng đầu vào của nhà máy.
- Xác định các khu vực sử dụng năng lượng đáng kể (SEUs). SEUs có thể là khu vực sản xuất, các hệ thống, quy trình và thiết bị
 - Việc này giúp đảm bảo chúng ta sẽ tập trung vào các thiết bị tiêu tốn năng lượng nhiều nhất, từ đó giúp năng lượng được tiết kiệm nhiều hơn.
 - Thêm vào đó, việc này cũng giúp giảm bớt công việc đo lường và giám sát.
 - Việc xác định các biến/yếu tố ảnh hưởng đến SEUs là rất quan trọng.



Ví dụ về cân bằng năng lượng (công đoạn dệt)



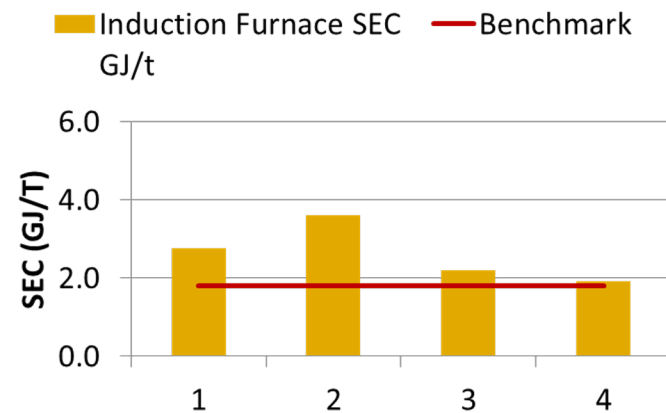
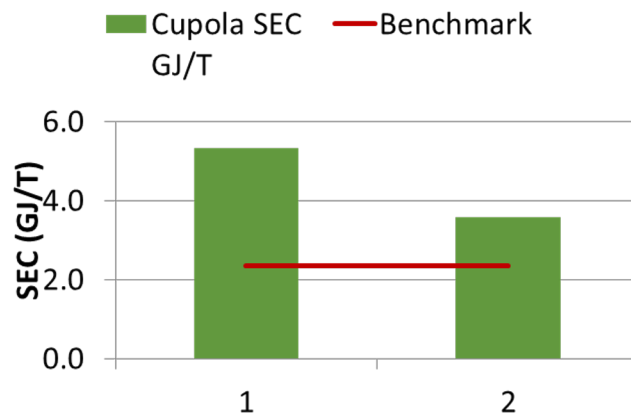
Ví dụ về cân bằng năng lượng (Xưởng đúc)



Source: Espire Consult

Chỉ số hiệu quả năng lượng (EnPIs)

- Chỉ số hiệu quả năng lượng là các chỉ số có thể đo lường liên quan đến hiệu quả năng lượng, sử dụng năng lượng và tiêu thụ năng lượng
 - Ví dụ: GJ/năm or GJ/kg-vải
- EnPIs phải thích hợp cho việc đo lường và theo dõi hiệu quả năng lượng
 - Tức là bao gồm tất cả các loại năng lượng và tất cả các khu vực sử dụng năng lượng đáng kể
- EnPIs giúp các tổ chức thể hiện được việc cải thiện hiệu quả năng lượng
 - So sánh các giá trị hiện tại với đường cơ sở



Đường cơ sở năng lượng (EnBs)

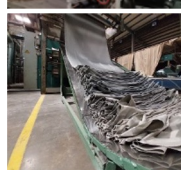
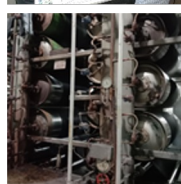
- Chỉ số định lượng tham khảo làm cơ sở cho việc so sánh hiệu quả năng lượng. Ví dụ lượng năng lượng tiêu thụ năm 2020.
- Đường cơ sở năng lượng thể hiện dữ liệu trong một khoảng thời gian/điều kiện cụ thể Ví dụ: từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2020.
- Đường cơ sở có thể tuyệt đối (VD 120.000 GJ/năm) hoặc được chuẩn hoá (VD 6,5 GJ/tấn sản phẩm).
- Các biến số có thể ảnh hưởng lớn đến hiệu quả năng lượng cần được chuẩn hoá, ví dụ:
 - nhiệt độ môi trường
 - độ ẩm
 - loại nguyên liệu thô
- Tùy thuộc vào bản chất của các hoạt động, việc chuẩn hoá có thể chỉ đơn giản là những điều chỉnh, hoặc có thể là quá trình phức tạp hơn.



Hiệu quả năng lượng

Công ty nào sử dụng năng lượng hiệu quả hơn?

Công ty	Năng lượng tiêu thụ GJ/năm
A	73.843
B	108.540



Hiệu quả năng lượng

Công ty nào sử dụng năng lượng hiệu quả hơn?

Công ty	Tiêu thụ năng lượng GJ/năm	Sản lượng Tấn/năm	Suất tiêu hao năng lượng GJ/Tấn
A	73.843	13.244	5,58
B	108.540	4.399	24,68

Hiệu quả năng lượng

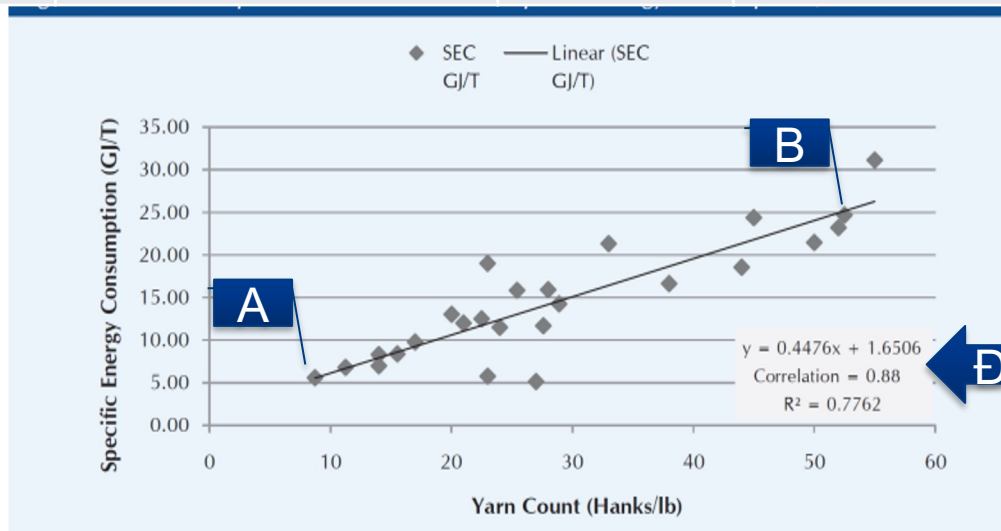
Công ty nào sử dụng năng lượng hiệu quả hơn

Công ty	Năng lượng tiêu thụ GJ/năm	Sản lượng tấn/năm	Suất tiêu hao năng lượng GJ/tấn	Chỉ số sợi 91m/pound
A	73.843	13.244	5,58	8,72
B	108.540	4,399	24,68	52,5

Chỉ số hiệu quả năng lượng

Công ty nào sử dụng năng lượng hiệu quả hơn

Công ty	Năng lượng tiêu thụ GJ/năm	Sản lượng tấn/năm	Suất tiêu hao năng lượng GJ/tấn	Chỉ số sợi Hanks/pou nd
A	73,843	13,244	5,58	8,72
B	108,540	4,399	24,68	52,5



← Đường cơ sở

Source: UNIDO Sectoral Analysis on Renewable Energy and Energy Efficiency, July 2019

Chuẩn hoá chỉ số hiệu quả năng lượng - EnPIs

Ví dụ: Tìm ra các biến quan trọng

Có thể liệt kê danh sách nhiều biến khác nhau, dựa trên kinh nghiệm hoặc tư vấn từ chuyên gia

Sr. No	Type of Metering	EnPI	Department	Relevant Variables
1	Electricity	kWh/meter	Sizing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yarn Count. 2. Beam width. 3. No. of Ends
2	Steam	kg./1000 meters	Sizing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yarn Count. 2. Beam width. 3. No. of Ends
3	Electricity	kWh/1000 meters	Warping	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yarn Count. 2. Beam width. 3. No. of Ends
4	Electricity	kWh/meter	Weaving	<ol style="list-style-type: none"> 1. GSM 2. Fabric width.
5	Electricity	kWh/meter	Folding	<ol style="list-style-type: none"> 1. GSM 2. Fabric width
6	Electricity, Air Flow	kWh/m ³	Compressed Air	<ol style="list-style-type: none"> 1. Working Pressure 2. Ambient Temperature 3. EnPI of compressor
7	Air Flow	m ³ /1000 meters	Weaving Shed	<ol style="list-style-type: none"> 1. GSM 2. Fabric width.

Chuẩn hoá chỉ số tiêu thụ năng lượng

Biến động theo mùa

- Biến động theo mùa có thể chuyển đổi thành biến định lượng, đó là HDD or CDD
 - "Nhiệt độ gia nhiệt ngày/HDD", là đại lượng thể hiện về giá trị (tính bằng độ C) và khoảng thời gian (tính bằng ngày) của nhiệt độ môi trường thấp hơn nhiệt độ cơ sở hoặc điểm cân bằng.
 - "Nhiệt độ làm lạnh ngày/CDD", là đại lượng thể hiện về giá trị (tính bằng độ C) và khoảng thời gian (tính bằng ngày) của nhiệt độ môi trường cao hơn nhiệt độ cơ sở hoặc điểm cân bằng.
- “Nhiệt độ ngày” được xác định dựa trên một giả định: Nếu nhiệt độ ngoài trời ở Pakistan là 24 độ C thì chúng ta không cần sưởi ấm hay làm mát thêm mà vẫn cảm thấy thoải mái.
- “Nhiệt độ ngày” là sự chênh lệch giữa nhiệt độ trung bình hàng ngày so với 24 độ C.
 - Nếu nhiệt độ trên 24 độ C, thì nhiệt độ làm lạnh ngày tính bằng cách lấy nhiệt độ trung bình trừ 24.
 - Nếu nhiệt độ dưới 24 độ C, thì nhiệt độ gia nhiệt ngày tính bằng cách lấy 24 độ C trừ nhiệt độ trung bình.

Chuẩn hoá chỉ số hiệu quả năng lượng EnPIs

Ví dụ về HDD và CDD

- Nhiệt độ cao nhất trong ngày là 37 °C, thấp nhất là 22 °C. Nhiệt độ trung bình ngày đó được tính như sau:

$$(37^{\circ}\text{C} + 22^{\circ}\text{C}) / 2 = 29.5^{\circ}\text{C}$$

Vì nhiệt độ trung bình lớn hơn 24°C, nên

$$29.5^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C} = 5.5^{\circ}\text{C} - \text{nhiệt độ làm lạnh ngày}$$

- Nhiệt độ cao nhất trong ngày là 13°C và nhiệt độ thấp nhất là 7°C. Nhiệt độ trung bình ngày đó được tính như sau:

$$(13^{\circ}\text{C} + 7^{\circ}\text{C}) / 2 = 10^{\circ}\text{C}$$

Vì nhiệt độ trung bình thấp hơn 24°C, nên

$$24^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 14^{\circ}\text{C} - \text{nhiệt độ gia nhiệt ngày}$$

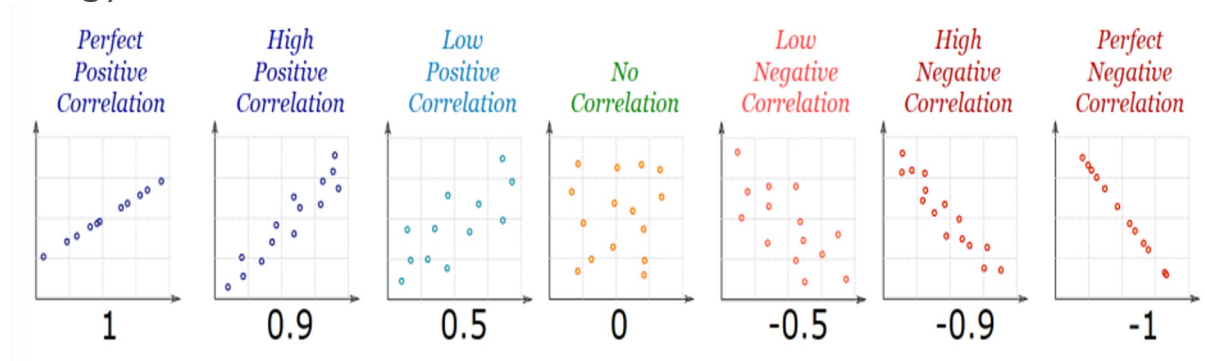
Chuẩn hoá chỉ số hiệu quả năng lượng



Chuẩn hoá chỉ số hiệu quả năng lượng

Tương quan là gì?

- Khi hai bộ dữ liệu có mối liên hệ chặt chẽ với nhau, chúng được gọi là có tương quan cao.
 - Tương quan đồng biến: các giá trị cùng tăng
 - Tương quan nghịch biến: một giá trị tăng khi một giá trị giảm
- Một mối tương quan thường có tính tuyến tính (theo một đường thẳng).



- Một mối tương quan sẽ có các giá trị:
 - 1 là tương quan đồng biến hoàn hảo
 - 0 là không có tương quan (các giá trị không có tương quan với nhau)
 - -1 là tương quan nghịch biến hoàn hảo

Chuẩn hoá các chỉ số hiệu quả năng lượng

Xác định mối tương quan

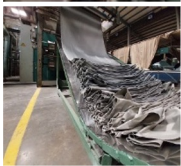
- Thứ nhất, cần xác định xem biến có tác động đến việc tiêu thụ năng lượng hay không
- Sắp xếp tất cả các biến vào các cột excel đảm bảo cùng một mốc thời gian
- Tạo Ma Trận Tương Quan bằng cách sử dụng ứng dụng add-in nâng cao như SPC_XL hoặc sử dụng công cụ Excel Analysis

	<i>Tiêu thụ khí tự nhiên [m3]</i>	<i>Tiêu thụ điện [kWh]</i>	<i>Sản lượng hàng tháng [tấn]</i>	<i>HDD's @15°C</i>
Tiêu thụ khí tự nhiên [m3]	1			
Tiêu thụ điện [kWh]	0.302968912	1		
Sản lượng hàng tháng [tấn]	0.247655351	0.964633525	1	
HDD's @15°C	0.81145471	-0.213378671	-0.290101427	1

Chỉ số tiêu thụ năng lượng

Phân tích hồi quy

- Bước tiếp theo cần làm là Phân tích hồi quy
- Kết quả phân tích hồi quy (Hàm Slope) sẽ giúp tính được lượng năng lượng tiêu thụ trong tương lai dựa trên các biến có ảnh hưởng đáng kể.



Chỉ số hiệu quả năng lượng

Phân tích hồi quy

Regression Summary

Regression Statistics	
Multiple R	0.955640108
R Square	0.913248016
Adjusted R Square	0.893969797
Standard Error	10450.77679
Observations	12

Resultant Regression Formula
Energy = a + b x Production + c x HDD

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	2	10347822609	5173911304	47.37201248	1.66824E-05
Residual	9	982968620.2	109218735.6		
Total	11	11330791229			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
a Intercept	81099.42339	9569.198139	8.475049028	1.39212E-05	59452.39327	102746.4535	59452.39327	102746.4535
b Monthly Production [tonne]	61.79912058	12.02015814	5.141290145	0.000610237	34.60763375	88.99060742	34.60763375	88.99060742
c HDD's @15°C	209.4677494	22.28114615	9.401120929	5.96824E-06	159.064295	259.8712038	159.064295	259.8712038

R = Correlation coefficient

P-value < 0.05 Significant

R² reaching 1 Significant

Thiết lập mục tiêu

- Hàm hồi quy Slope giúp dự báo, xây dựng ngân sách và xây dựng mục tiêu.
- VD: Nếu mục tiêu giảm tiêu thụ năng lượng 10%; giá trị của các hằng số sẽ giảm 10%; lượng năng lượng = $a*0.9 + b*0.9*sản\ lượng + c*0.9*nhiệt\ độ\ gia\ nhiệt\ ngày$.

Bài tập cá nhân

Lập hàm hồi quy với dữ liệu tại HO 130004 để:

- Kiểm tra biến HDD, lượng tiêu thụ điện và Khí gas có tương quan cao không.
- Thực hiện phân tích hồi quy và lấy hàm/đường Slope cho “tiêu thụ điện và khí gas”
- Trình bày kết quả trước toàn thể

Thời gian: 30 phút

Các yêu cầu về dữ liệu để đánh giá năng lượng chuyên sâu

- Dữ liệu có đủ chi tiết để thực hiện cân bằng năng lượng?
 - Các nguồn năng lượng
 - Các phòng ban chính
 - Các máy móc, thiết bị
 - Nhìn một cách bao quát ở góc độ từng bộ phận/phòng ban, và cụ thể vào một số loại máy móc lớn.
- Tại sao?



Nhiệm vụ – Công ty Dệt nhuộm

Phát triển Cân bằng năng lượng cho Công ty Dệt Nhuộm sử dụng dữ liệu năng lượng được cung cấp

Nhiệm vụ của nhóm

- Phát triển Cân bằng năng lượng cho Công ty Dệt Nhuộm sử dụng dữ liệu năng lượng được cung cấp
- Cập nhật Sơ đồ Dòng Vật chất/Năng Lượng với các giá trị năng lượng
- Kiểm tra xem có dữ liệu nào bị bỏ sót hay chưa chính xác không?
- Xác định các khu vực sử dụng năng lượng đáng kể (SEUs)
- Tính toán các giá trị đường cơ sở năng lượng
- Ghi chú các biến có ảnh hưởng lớn đến SEUs
- Trình bày kết quả trước toàn thể

Thời gian: 60 phút