

ĐÀO TẠO HÀNH ĐỘNG VÌ KHÍ HẬU VỚI TRỌNG TÂM HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CHO NHÀ MÁY NGÀNH THỜI TRANG

**Module 7: Các quy trình và mức tiêu thụ năng lượng điển hình
trong các nhà sản xuất thời trang**

Sáng kiến Liên kết Toàn cầu (IGS) | Tháng 10 năm 2022



Hợp tác
Đức

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Thực thi bởi

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Vets | Energy

ET
ENERTEAM

Nội dung



Các quy trình sản xuất điển hình trong ngành dệt may;



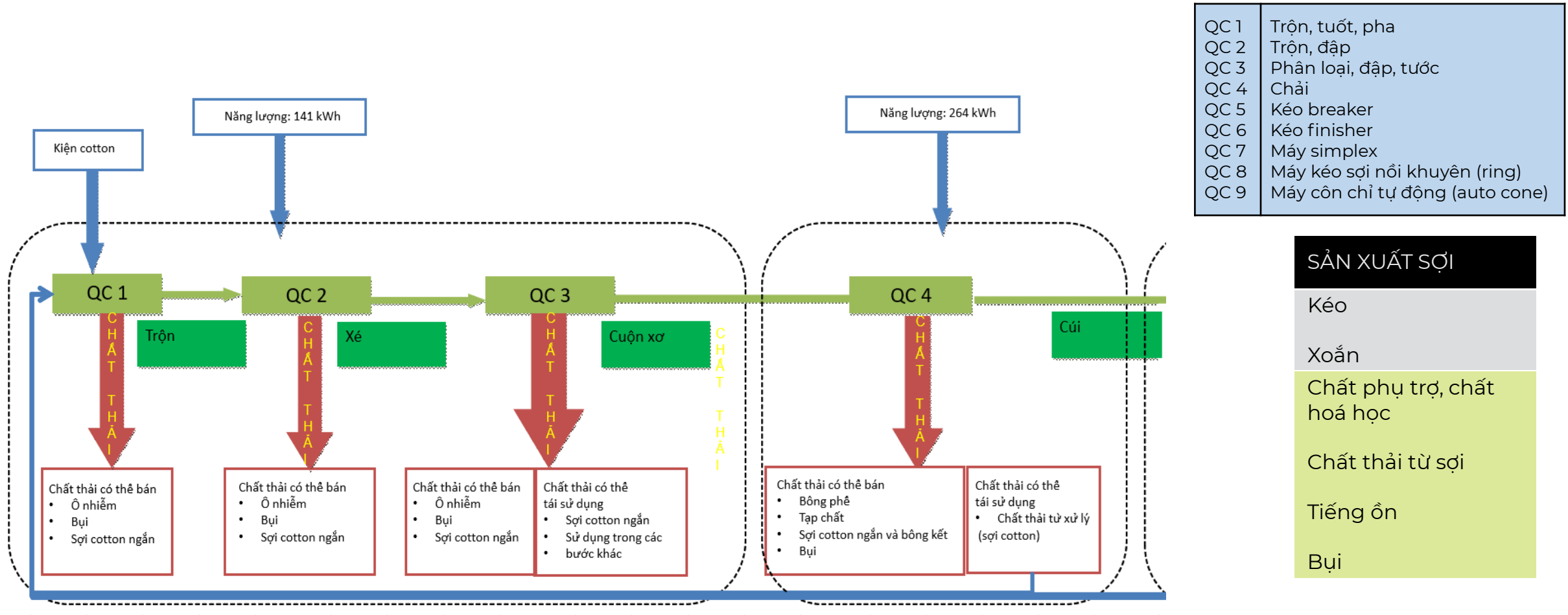
Đặc thù cơ cấu tiêu thụ năng lượng trong các quy trình điển hình

Quy trình chung ngành thời trang (dệt may)



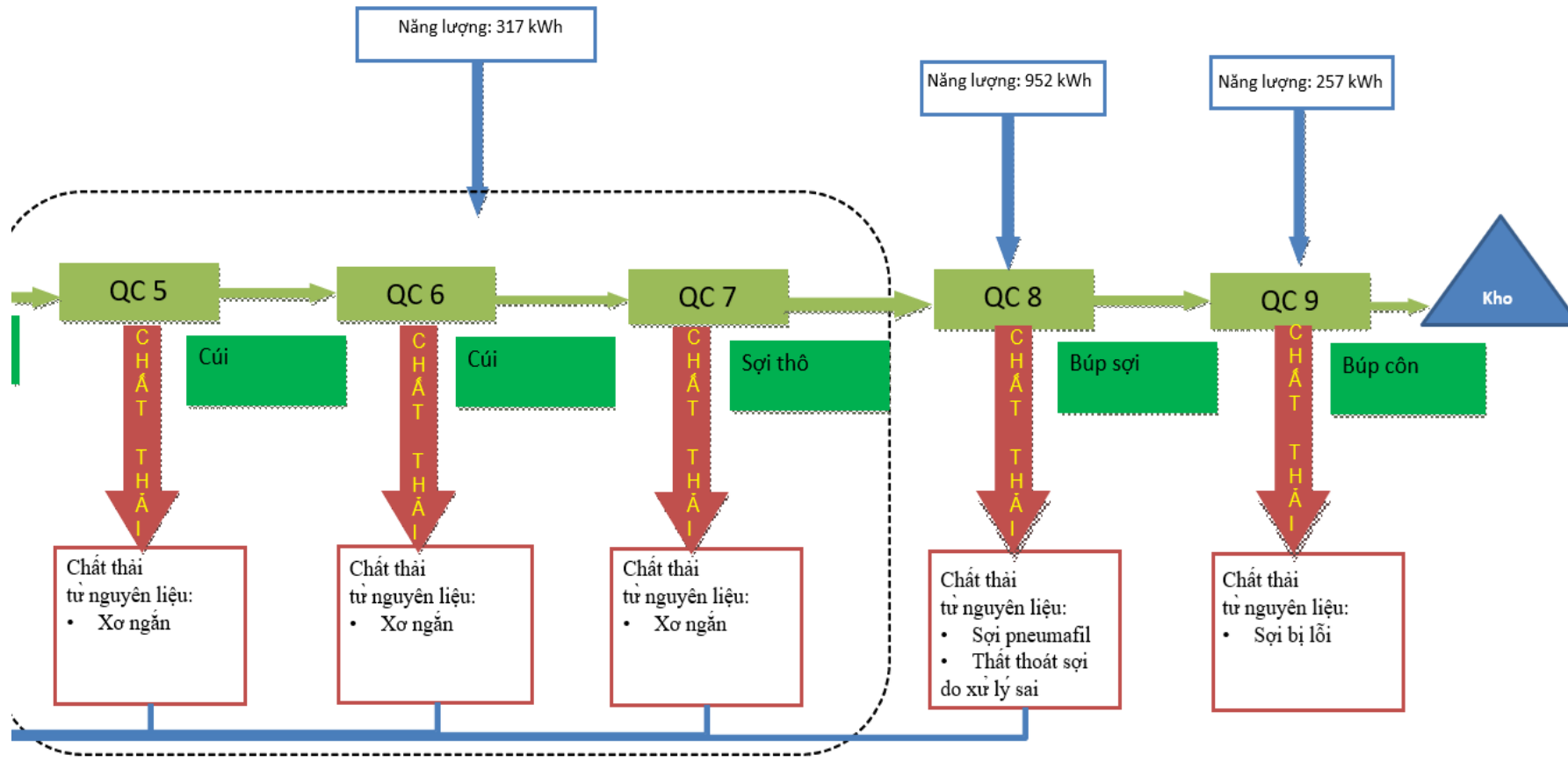
1 – SẢN XUẤT SỢI/KÉO SỢI

Sản xuất sợi/ kéo sợi



SẢN XUẤT SỢI
Kéo
Xoắn
Chất phụ trợ, chất hoá học
Chất thải từ sợi
Tiếng ồn
Bụi

Sản xuất sợi/ kéo sợi



QC 1	Trộn, tuốt, pha
QC 2	Trộn, đập
QC 3	Phân loại, đập, tước
QC 4	Chải
QC 5	Kéo breaker
QC 6	Kéo finisher
QC 7	Máy simplex
QC 8	Máy kéo sợi nổi khuyên (ring)
QC 9	Máy côn chỉ tự động (auto cone)

Tính toán chi phí nguyên vật liệu - Kéo sợi

Ví dụ: Tính toán chi phí nguyên vật liệu, năng lượng

Số lượng		Đầu vào	QC1	QC2	QC3	QC4	QC5	QC6	QC7	QC8	QC9	Tổng
Nguyên liệu	kg	950	945.5	934.3	915.3	799.6	797.7	795.8	770.6	746.5	739.0	
Năng lượng đầu vào	kWh		141.0			264.0	317.0			952.0	257.0	1931.0
Hệ thống	người		42.0			37.0	57.0			60.0	38.0	234.0
Chất thải nguyên liệu	kg		4.5	11.2	4.2	79.1	1.1	1.1	15	2.8	7.5	126.6
Nguyên liệu tái sử dụng	kg				7.8	27.4	0.8	0.8	10.2	21.3		68.2
Bụi	kg				7.0	9.2						16.2
Tổng lãng phí (NPO) nguyên liệu	kg		4.5	11.2	19.0	115.7	1.9	1.9	25.2	24.1	7.5	211.00
Lãng phí (NPO) năng lượng	kWh		29.6			55.4	66.6			199.9	54.0	405.5
Lãng phí (NPO) hệ thống	người		8.8			7.8	12.0			12.6	8.0	49.1

Tính toán chi phí nguyên vật liệu - Kéo sợi

Ví dụ: Tính toán chi phí nguyên vật liệu, năng lượng

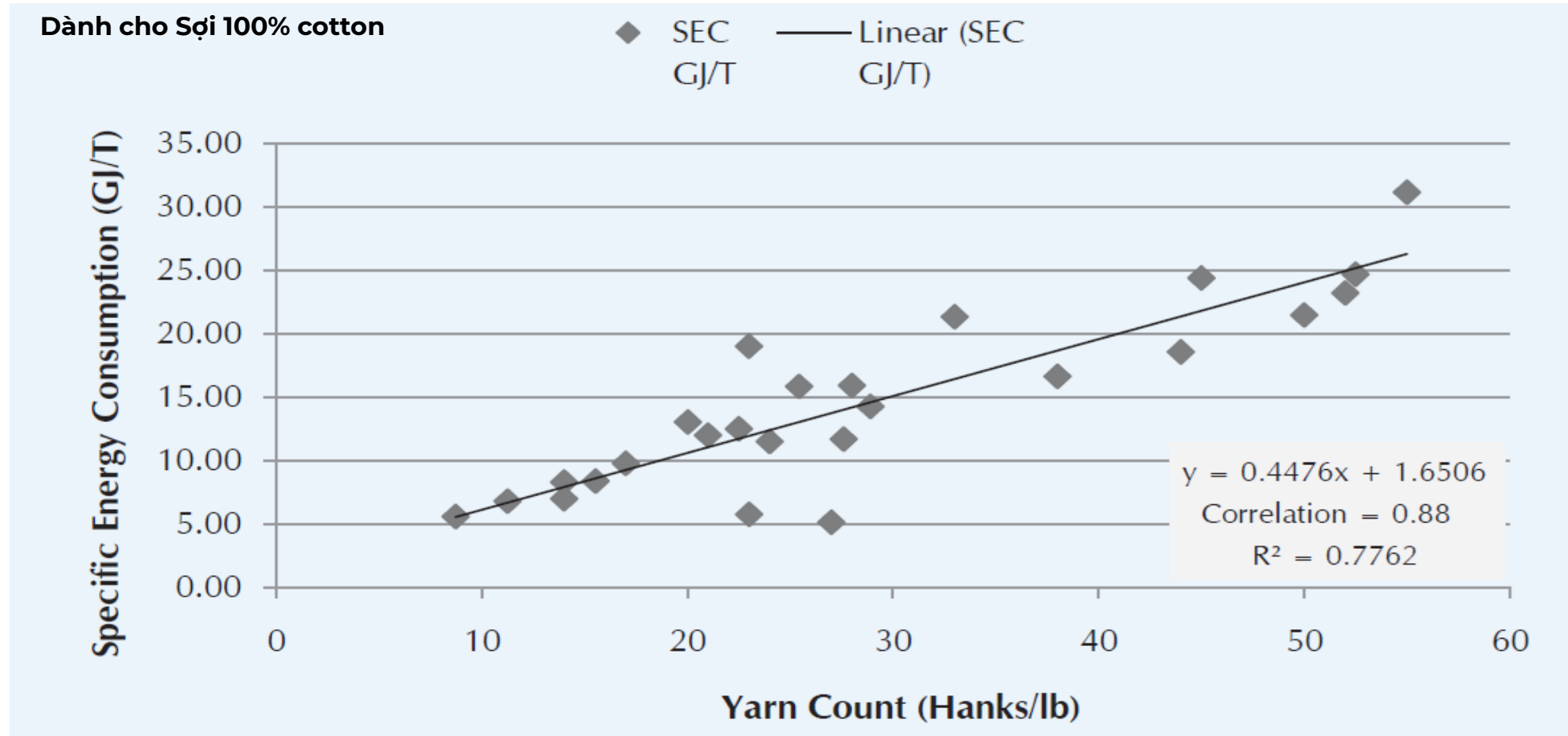
Chi phí		Đầu vào	QC1	QC2	QC3	QC4	QC5	QC6	QC7	QC8	QC9	Tổng
Nguyên liệu	PKR	166,250	167,848	165,859	162,486	141,955	141,616	141,277	136,796	132,519	131,337	
Năng lượng đầu vào	PKR		1199			2244	2695.0			8092.0	2185.0	16414
Hệ thống	PKR		438			432	563			2737	1527	5695
Chất thải nguyên liệu	PKR		791	1,960	735	13,843	200	200	2625	496	1306	22,155
Nguyên liệu tái sử dụng	PKR				1365	4795	135	134	1792	3721		11,942
Chất thải/Bụi bán được	PKR		(43)	(213)	(94)	(2391)	(34)	(34)	(450)	(85)	(224)	(3536)
Lãng phí (NPO) nguyên liệu	PKR		748	1747	2006	16246	300	300	3967	4132	1082.0	30529
Lãng phí (NPO) năng lượng	PKR		252			471	566			1699	459.0	3447
Lãng phí (NPO) hệ thống	PKR		92			91	118			575	321	1196

Tính toán chi phí nguyên vật liệu - Kéo sợi

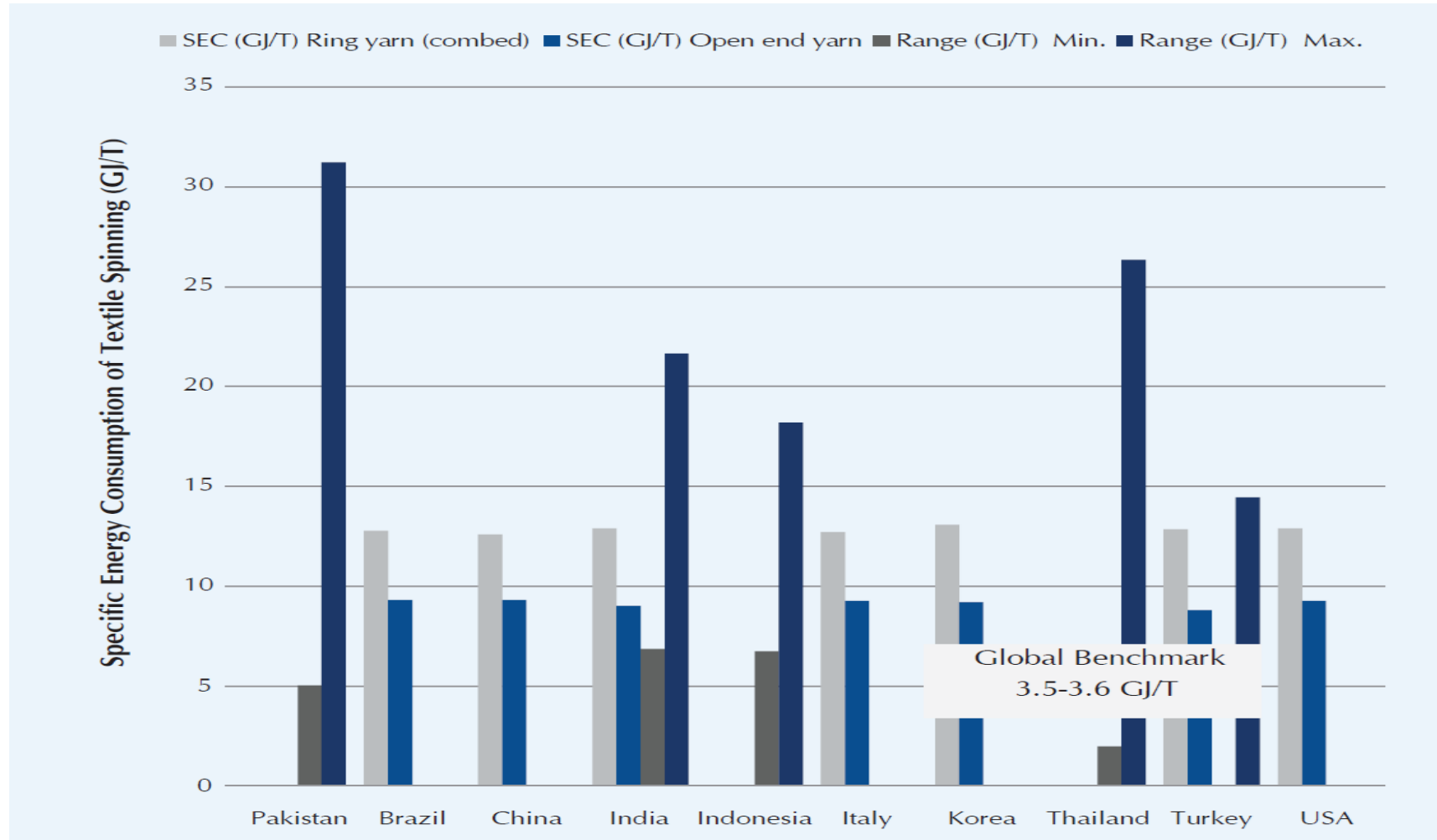
Ví dụ: Tính toán chi phí nguyên vật liệu, năng lượng

Chi phí	Nguyên vật liệu	Năng lượng	Hệ thống	Thải bỏ	Tổng
Sản phẩm	131,337	12,967	4,499		148,803
PKR					
%	79%	79%	79%		72%
Lãng phí trong sản xuất (NPO)	34,097	3,447	1,196	20,331	59,071
PKR					
%	21%	21%	21%	100%	28%

Đường cơ sở năng lượng tại nhà máy dệt sợi

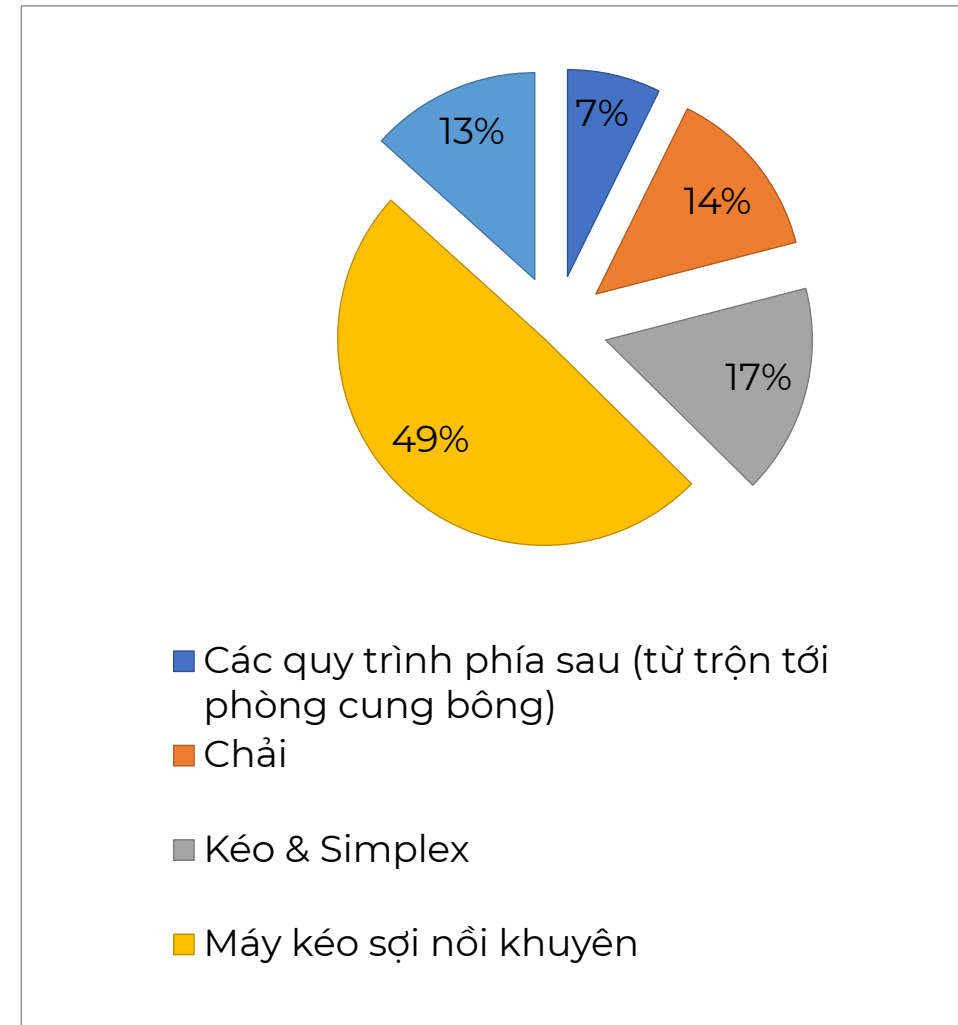


Năng lượng tiêu thụ trong công đoạn kéo sợi



Cơ cấu, tỷ trọng tiêu thụ năng lượng

- Năng lượng chính: Điện
- Hệ thống phụ trợ chính: Khí nén và điều hòa ấm
- Thiết bị sử dụng nhiều năng lượng nhất: Máy kéo sợi nổi khuyên (ring frames)



Thảo luận

Hãy chia sẻ về cơ cấu tiêu thụ năng lượng trong sản xuất sợi tại nhà máy của bạn:

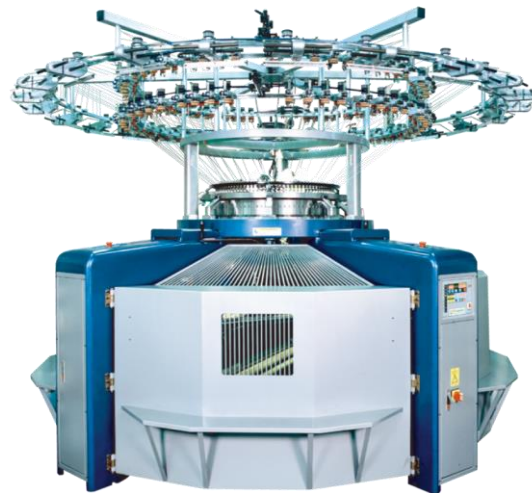
- Các công đoạn sản xuất sợi trong nhà máy của bạn
- Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng trong các công đoạn sản xuất sợi trong nhà máy của bạn

2 – Dệt

Dệt

Phương pháp phổ biến

- Máy dệt có động cơ
- Máy dệt tia nước (đa phần dùng cho vải tổng hợp)
- Dệt khí
- Dệt kiểm



(1) Dệt khí

Phù hợp cho

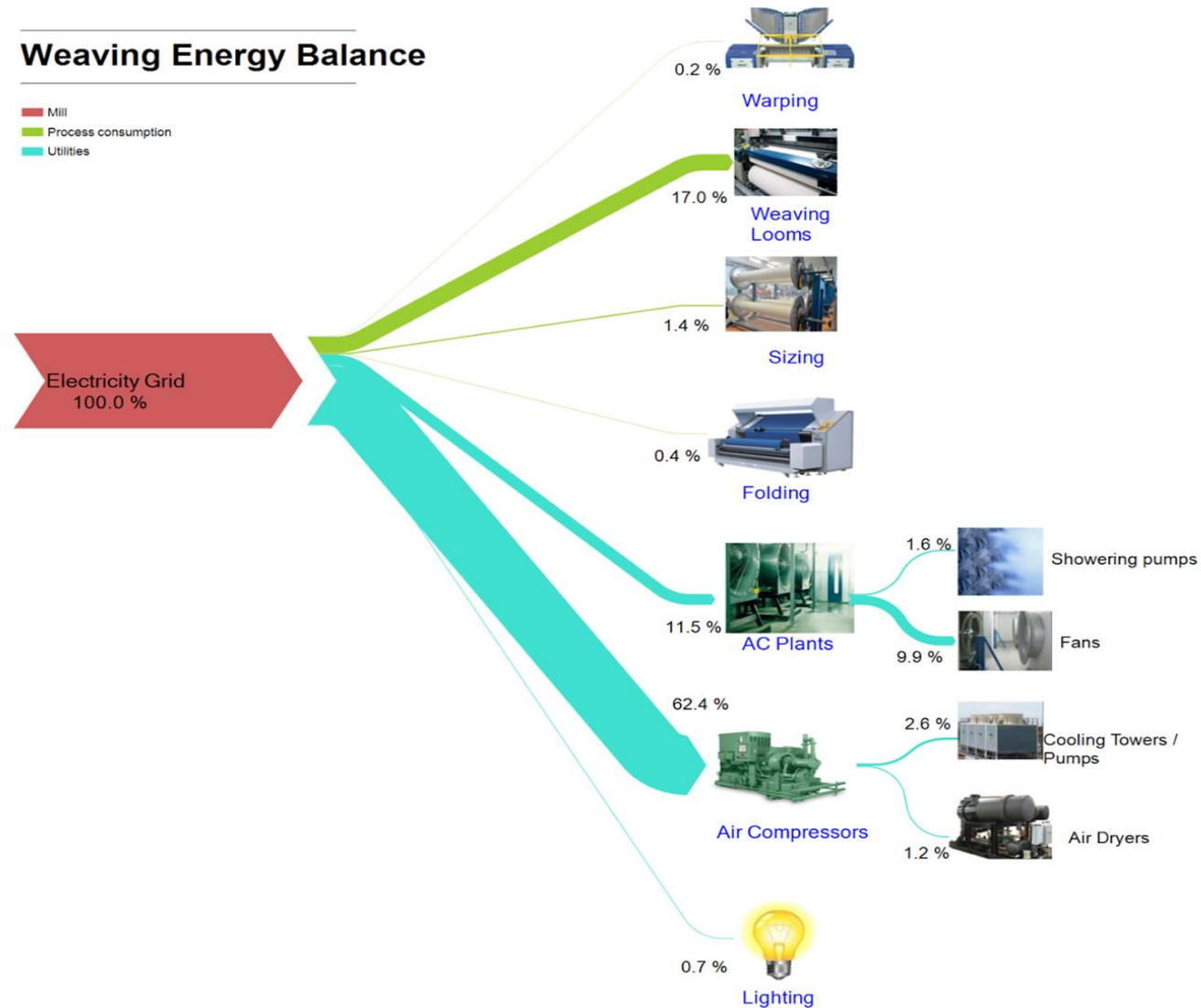
- Vải trơn, vải có thớ dệt
- Vải mật độ cao cao cấp
- Sản xuất nhanh, hàng loạt

(2) Dệt kiểm

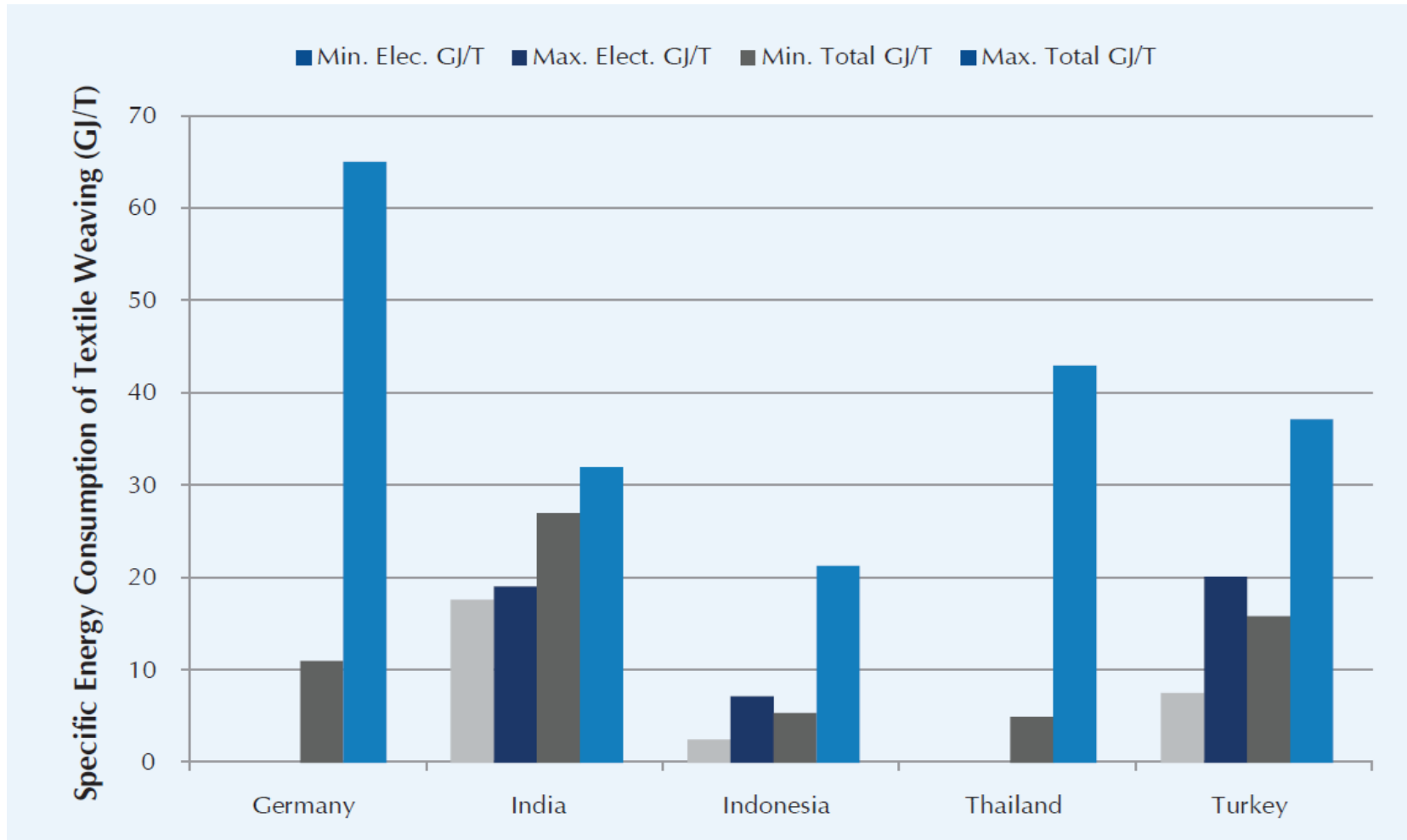
Phù hợp cho

- Vải dệt ngang nhiều màu
- Vải nhuộm sợi (yarn-dyed)
- Vải nhung hai lớp
- Vải thun vảy cá (terry)
- Vải trang trí
- Chậm hơn nhiều so với dệt khí
- Lượng năng lượng tiêu thụ: vừa phải

Cân bằng năng lượng quy trình dệt



Năng lượng tiêu thụ của công đoạn dệt



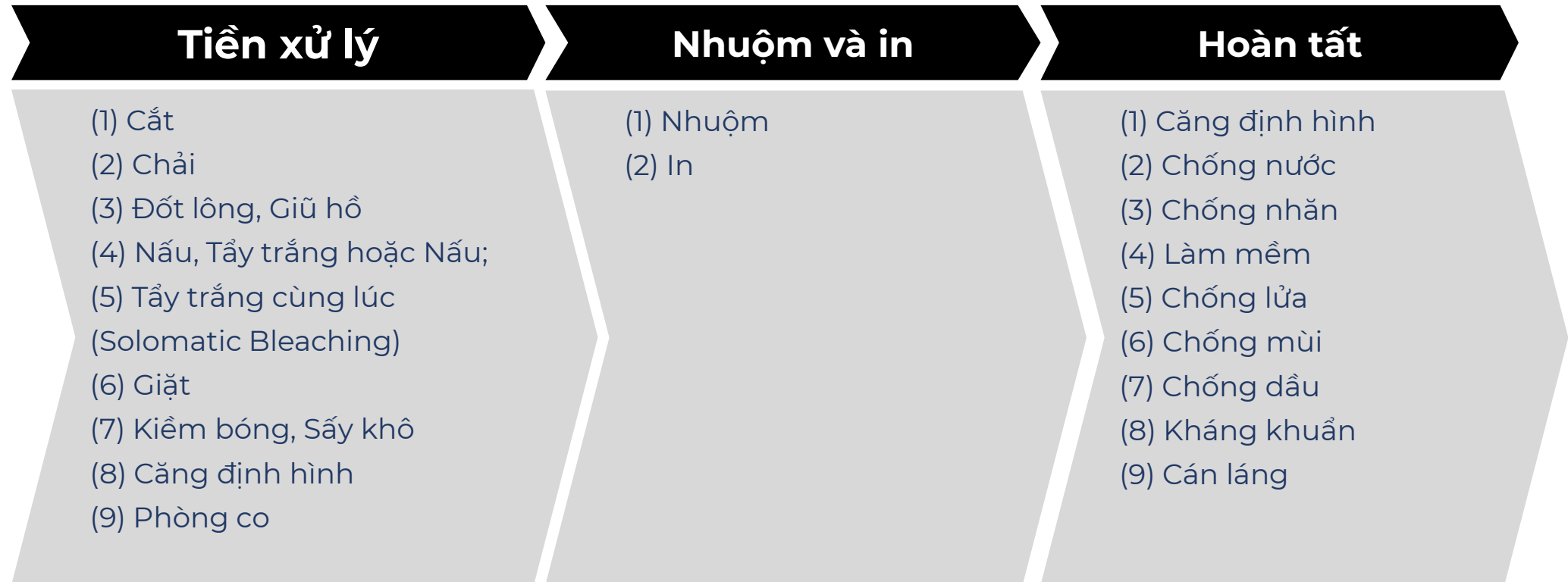
Câu hỏi

Tại nhà máy dệt của bạn, vui lòng chia sẻ:

- Công đoạn nào tiêu thụ nhiều năng lượng nhất
- Một vài vấn đề về lãng phí năng lượng trong nhà máy dệt của bạn

3 – Quá trình ướ

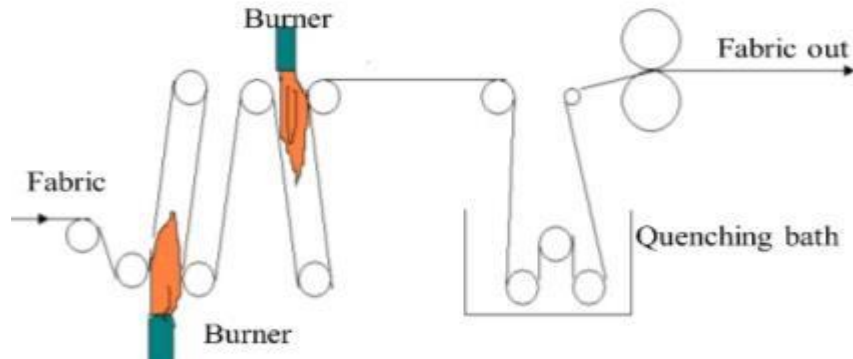
Quy trình ướ



A-Tiền xử lý vải (nhuộm kiểu căng rộng)

- Đốt lông-Giũ hồ
- Chia mẻ
- Giặt sau giũ hồ
- Nấu
- Tẩy trắng
- Giặt
- Sấy khô
- Kiểm bóng (nếu cần nhuộm cotton)

Đốt lông



Phương pháp

- Đốt trực tiếp trên vải
- Đưa vải qua tấm/con lăn bằng đồng đã được hun nóng

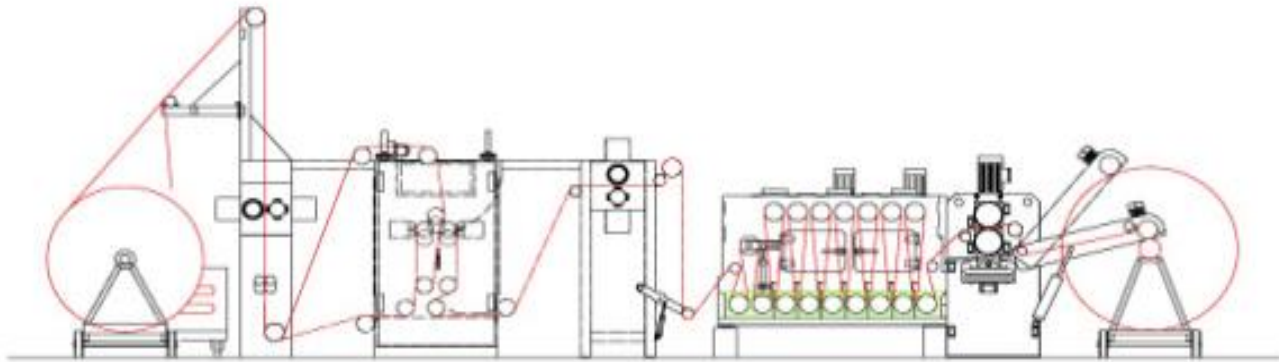
Giải pháp tăng hiệu quả năng lượng

- Kiểm soát kích thước ngọn lửa và tốc độ lăn vải
- Thay đổi chiều rộng ngọn lửa
- Cải thiện hiệu suất của đầu đốt
- Thu hồi và tái sử dụng nước làm mát

Thông số	O ₂	CO	NO _x	NO	NO ₂	CO ₂	SO ₂	Nhiệt độ khói
	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	°C
Tiêu chuẩn (PEQs)		649	195				603	
Máy đốt mới	19.22	145	1.2	0	1.2	0.99	0	139

Giũ hồ

Trong trường hợp có đốt lông, giũ hồ được thực hiện trong bể giặt nguội của máy đốt lông



Phương pháp phụ thuộc vào loại hồ

- Enzyme (Kiểm soát quy trình!; dành cho hồ từ tinh bột)
- Ôxy hóa (thường cho các loại vải khác nhau, dùng hydrogen peroxides, kiềm) – Hiếm khi dùng
- Axit (axit sulfuric hoặc hydrochloric)
- Giặt bằng nước nóng và soda

Giải pháp tăng hiệu quả năng lượng

- Thu hồi nhiệt từ nước thải
- Cải thiện cách nhiệt của bồn nước nóng
- Tối ưu hóa quy trình thông qua pH, nhiệt độ và tốc độ bằng cách tự động hóa

Tẩy trắng



Phương pháp phổ biến

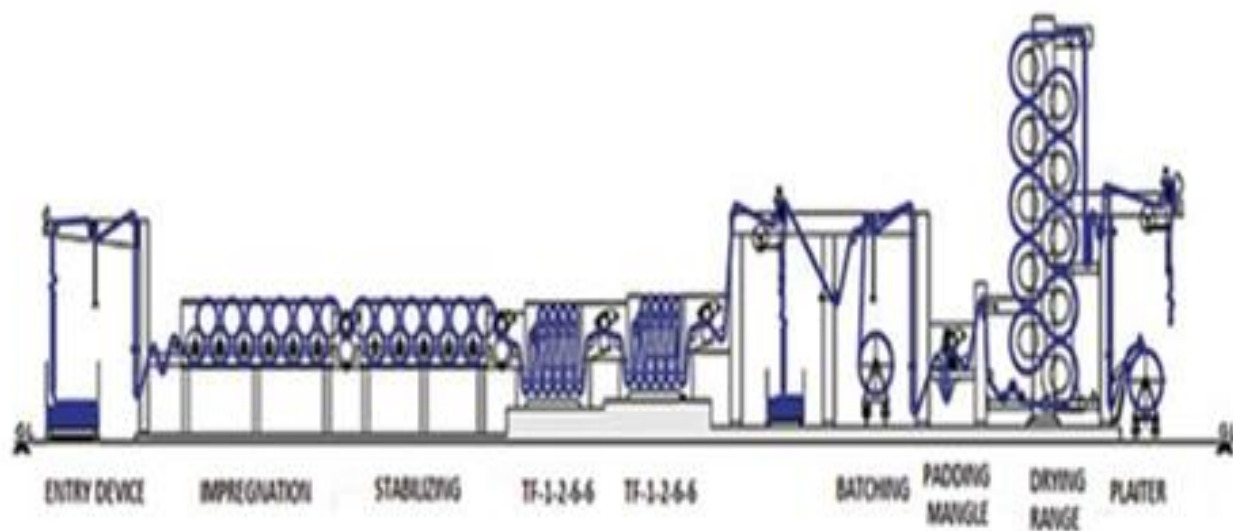
- Hydrogen peroxide (H_2O_2)
- Sodium hypochlorite (dung dịch kiềm tẩy clo, $NaClO$)
- Sodium chlorite ($NaClO_2$)
- Sulphur dioxide (SO_2)

Giải pháp tăng hiệu quả năng lượng

- Thu hồi nhiệt từ nước thải (hoàn vốn sau khoảng 6 tháng)
- Sử dụng vật liệu trao đổi nhiệt tốt hơn (ví dụ: thép không gỉ) sẽ kéo dài tuổi thọ máy móc và giảm ăn mòn; từ đó tăng hiệu suất trao đổi nhiệt

Kiểm bóng

Quá trình tinh chế với mục đích cải thiện độ bền căng, ổn định kích thước và cải thiện khả năng thấm hút thuốc nhuộm



Phương pháp

- Bể sodium hydroxide kèm nhiệt và lực căng vải hoặc không có lực căng, sau đó trung hòa bằng axit và giặt;
- Ammonia (rất hiếm).

Giải pháp tăng hiệu quả năng lượng

- Tối ưu hóa lượng hơi nước cấp cho trống sấy
- Thu hồi nhiệt từ nước thải
- Thu hồi kiềm (slide tiếp theo)
- Tái sử dụng nước thải từ kiểm bóng trong công đoạn nấu

Các phương pháp nhuộm

- **Vật liệu nhuộm**

- Twine
- Sợi
- Vải dệt kim/dệt thoi
- Quần áo

- **Quy trình**

- Theo mẻ
- Liên tục

- **Kỹ thuật nhuộm**

- Gel (trong sản xuất sợi nhân tạo);
- Pigment (với chất gắn màu);
- Phân tán;
- Nhuộm tận trích;
- Ozone:
 - *Ozone có thể được dùng trên vải nhuộm chàm hoặc vải nhuộm lưu huỳnh đen.*
 - *Để sử dụng ozone, cần đầu tư vào máy ozone và máy tạo ozone, kèm đào tạo an toàn cho nhân viên*

B-Nhuộm vải

- **Vải tự nhiên (Cotton, Viscose, lyocell, lanh, gai dầu, v.v.)**
 - Thuốc nhuộm hoạt tính
 - Cần nhiệt độ khoảng 65 độ C để máy hoạt động ở áp suất khí quyển
- **Vải nhân tạo/vải pha (Polyester, PC, Nylon,...)**
 - Thuốc nhuộm phân tán
 - Cần nhiệt độ trên 100 độ C để máy hoạt động trên áp suất khí quyển

B-Nhuộm vải

- **Gián đoạn/Không liên tục**
 - Nhuộm kiểu căng rộng: Máy nhuộm jigger hở, jigger cao cấp, máy nhuộm trục (beam)
 - Nhuộm dây (Rope dyeing): Máy jet, máy winch, máy nhuộm Soft Flow/cao áp (vải dệt kim)
- **Bán liên tục**
 - Nhuộm cuộn / Nhuộm cuộn ủ lạnh (Cold Pad Batch - CPB): (Cho vải cellulose và thay thế cho nhuộm hoạt tính)
 - Pad Jig
 - Pad Roll
- **Liên tục**
 - Chemical Steam Pad
 - Pad Dry Steam (PDS)
 - Pad Dry Pad Steam (PDPS)
 - Pad Dry Cure (PDC)
 - Pad Thermosol Dyeing

Nhuộm – Các bước cơ bản

- **Bước 1**

- Chất tạo màu (hầu hết dạng bột, thuốc nhuộm) tan trong dung dịch nhuộm tùy theo công thức
- Thuốc nhuộm khuếch tán từ dung dịch tới sợi

- **Bước 2**

- Thuốc nhuộm bám trên bề mặt sợi/vải => độ bám của thuốc nhuộm lên sợi

- **Bước 3**

- Thuốc nhuộm thấm vào sợi (tốc độ thấm chậm hơn so với tốc độ bám trên bề mặt) => điều kiện tiên quyết cho sợi ưu nước (lỗ xốp nhỏ); với sợi kỵ nước => cần tăng nhiệt độ (thường trên 100 độ C)
- Bổ sung muối để thấm qua bề mặt tĩnh điện

- **Bước 4**

- Gắn màu (nhiệt độ, chất trợ nhuộm)



C- In vải

Có 03 loại máy in vải

- In trực
- In phẳng
- In kỹ thuật số



C- In vải

- Thông thường vải được in bằng hai cách sau
 - In pigment: Bề mặt in khi thiết kế được cố định với sự trợ giúp của chất kết dính và chất nền. Công đoạn sấy được thực hiện bằng nhiệt khô trong phòng lưu hoá (curing chambers) trên 100 °C (tùy thuộc vào công thức màu)
 - In hoạt tính: màu được in trên vải thông qua phản ứng hóa học. Phơi vải ở nhiệt độ cao (gần 100 độ C) trong môi trường ẩm. Loại vải này cần được giặt trước khi in.

D- Hoàn tất

Có hai cách hoàn tất:

- Hóa học bằng máy căng định hình: làm nóng trực tiếp bằng lửa từ khí ga hoặc gián tiếp bằng dầu truyền nhiệt
- Cơ học: Trong hầu hết trường hợp, hơi nước được sử dụng để làm nóng gián tiếp các máy sau
 - Cán bóng
 - Máy comfort
 - Cán phòng co



Thảo luận

Trong chu trình ước tại nhà máy của bạn, vui lòng chia sẻ:

- Công đoạn tiêu thụ nhiều năng lượng nhất
- Các khu vực có thể cải tiến hiệu suất năng lượng

4- Sản xuất denim

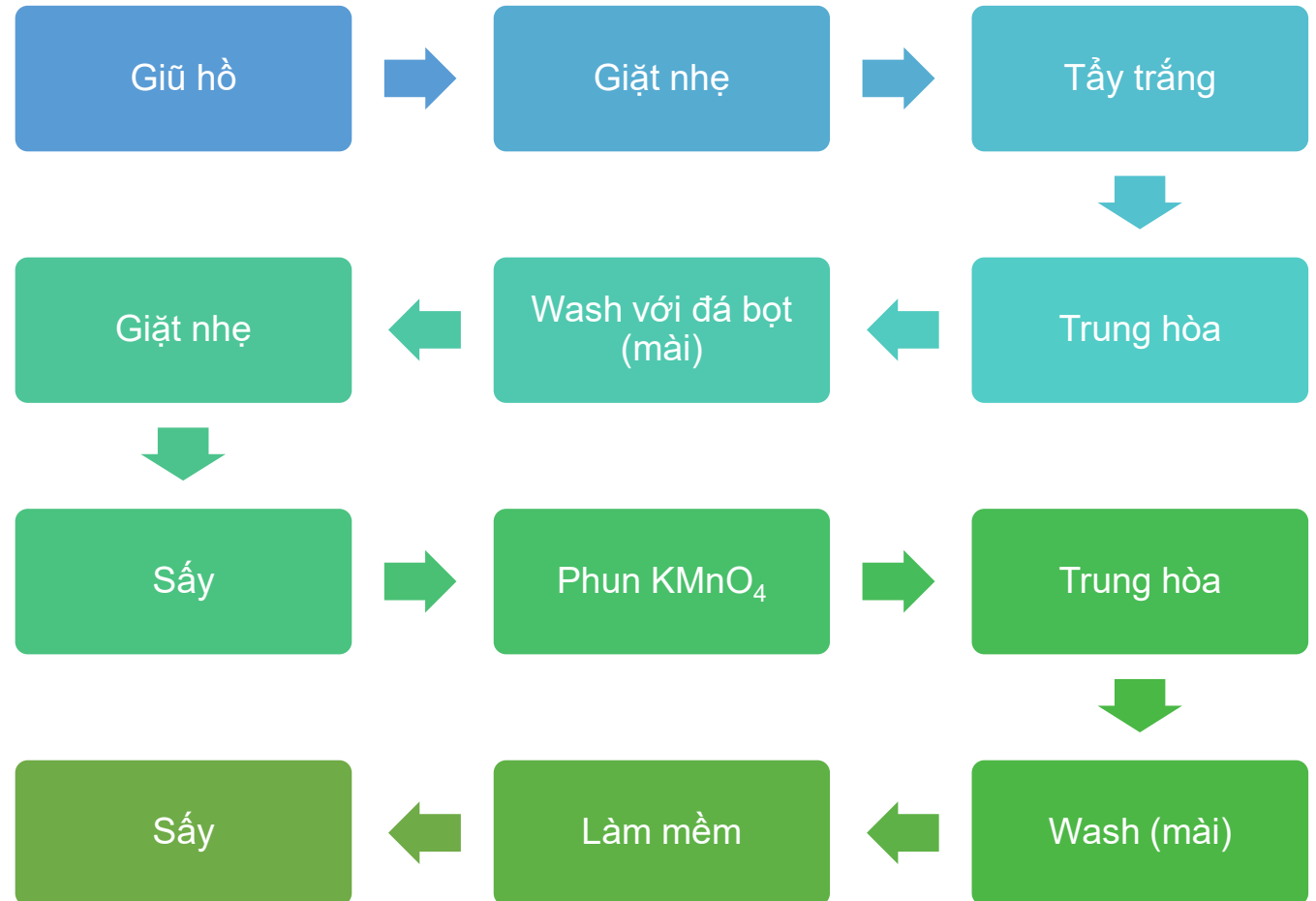
Quá trình chung



Từ cắt đến đóng gói (sản phẩm)

- **Bộ phận này tạo ra sản phẩm cuối cùng để phân phối. Bộ phận này gồm:**
 - Tạo họa tiết
 - Cắt vải
 - May
 - Đóng gói
- ***Bộ phận này đòi hỏi nhiều nhân lực nên cần bảo trì, kiểm tra các tiện ích như chiếu sáng, thông gió, nhiệt độ, nước uống, v.v.***

Sản xuất đồ denim – Wash



Sản xuất đồ denim – Wash

Công nghệ vật lý

- Giặt nhẹ;
- Phun tia nước;
- Wash với đá bọt;
- Chà nhám, bao gồm phun cát áp lực cao;
- Mài cơ học;
- Sử dụng laser.

Công nghệ hóa học

- Wash axit, đá hoặc tuyết
- Hydrogen peroxide hoặc tẩy trắng
- Sử dụng enzyme
- Ozone
- Các kỹ thuật phun
- Nhuộm thêm (Overdyeing and tinting)

Công đoạn sấy

- Điều chỉnh áp suất hơi theo yêu cầu về nhiệt độ (sắc thái, trọng lượng vải, kích thước mẻ, v.v.) để tối ưu hóa việc sử dụng hơi nước
 - Phần lớn các công ty còn không lắp đặt van giảm áp suất hơi nước với máy sấy; tất cả máy sấy đều được cấp hơi cùng áp suất
- Đánh giá khả năng tuần hoàn khí thải của máy
 - Sẽ cần lắp đặt một túi lọc thu gom lông tơ (giống loại trong bộ lọc của máy chải trong ngành kéo sợi) và bổ sung 30 ~ 40% khí tươi
 - Có thể dẫn đến trao đổi nhiệt tốt hơn cũng như giảm thời gian sấy và giảm tiêu thụ hơi nước



Làm sạch bằng cách thổi khí tạo hiệu ứng đặc biệt

- Lắp đặt máy thổi chạy bằng điện và có áp suất cao, kèm với vòi phun có thể tùy chỉnh, thay vì sử dụng khí nén
- Ví dụ tính toán:
 - 03 ống có đường kính trong là 4mm tại mỗi khu vực
 - Lượng khí tiêu thụ = 94 m³/giờ/trạm làm việc
 - Chi phí tiết kiệm được/trạm làm việc = ~6.000 USD/năm
 - Chi phí cho một máy thổi chạy bằng điện, có áp suất cao = 500 USD
 - Hoàn vốn = ngay lập tức



Tài liệu tham khảo

Khóa đào tạo: “Hành động vì khí hậu cho ngành thời trang” trên Atingi, GIZ, FABRIC Asia, Global Climate Action.

CAT EE 2022 - 2023

được thực hiện trong khuôn khổ Sáng kiến Liên kết Toàn cầu (IGS)

Với sự tài trợ của



Hợp tác
Đức

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Thực thi bởi

giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

| **Vets**

