

CHƯƠNG TRÌNH TẬP HUẤN TKNL DÀNH CHO LÃNH ĐẠO DOANH NGHIỆP

Module 3.

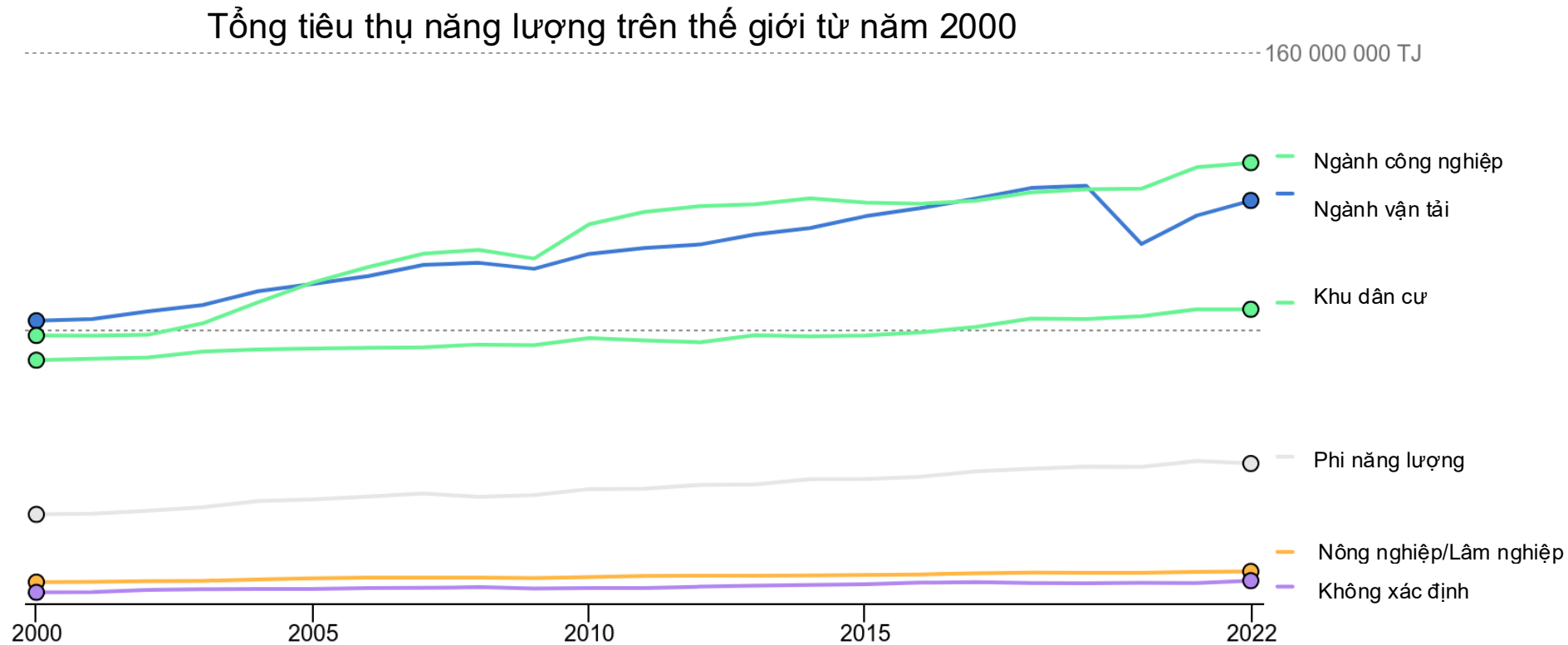
Thực trạng, tiềm năng TKNL trong các ngành công nghiệp ở Việt Nam.

Ngành Gạch và Gốm



Việc sử dụng năng lượng trong công nghiệp toàn cầu

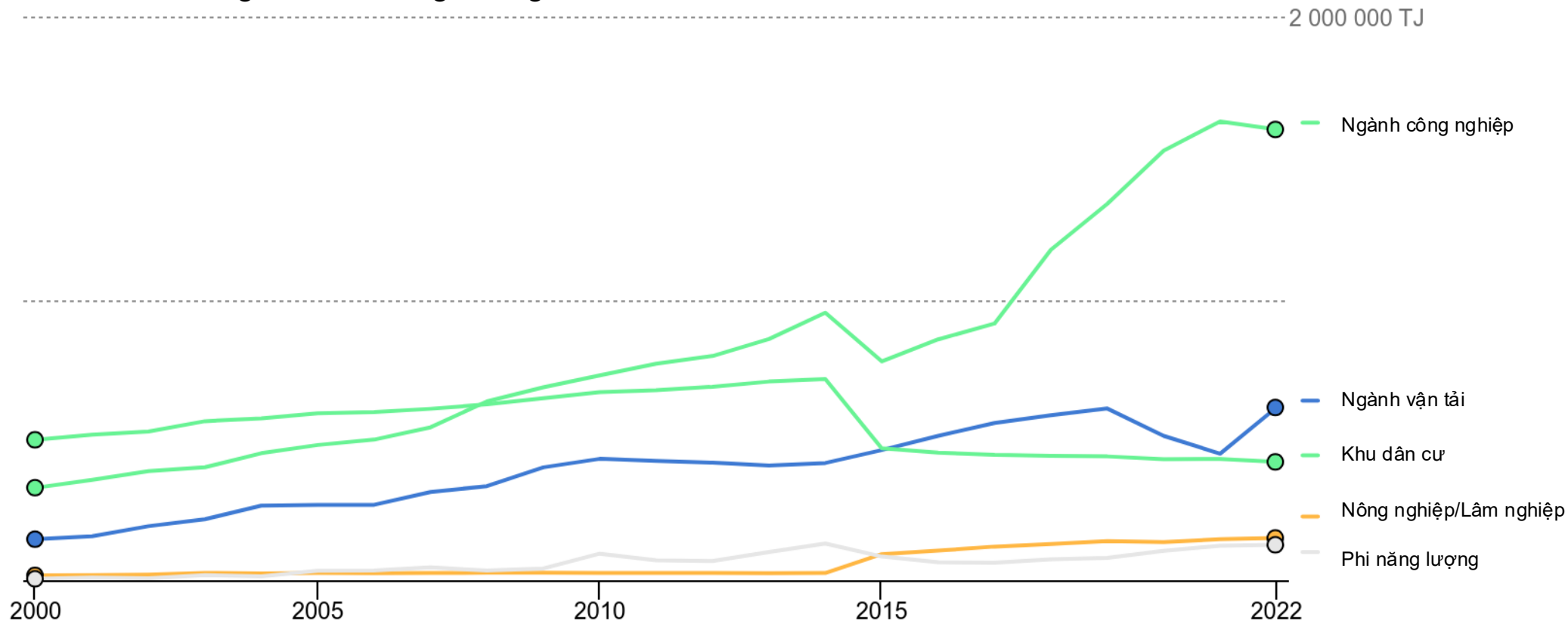
Tổng tiêu thụ năng lượng cuối cùng (TFC) theo ngành giai đoạn 2000 - 2022



Source: International Energy Agency. Licence: CC BY 4.0

Tiêu thụ điện theo ngành ở Việt nam

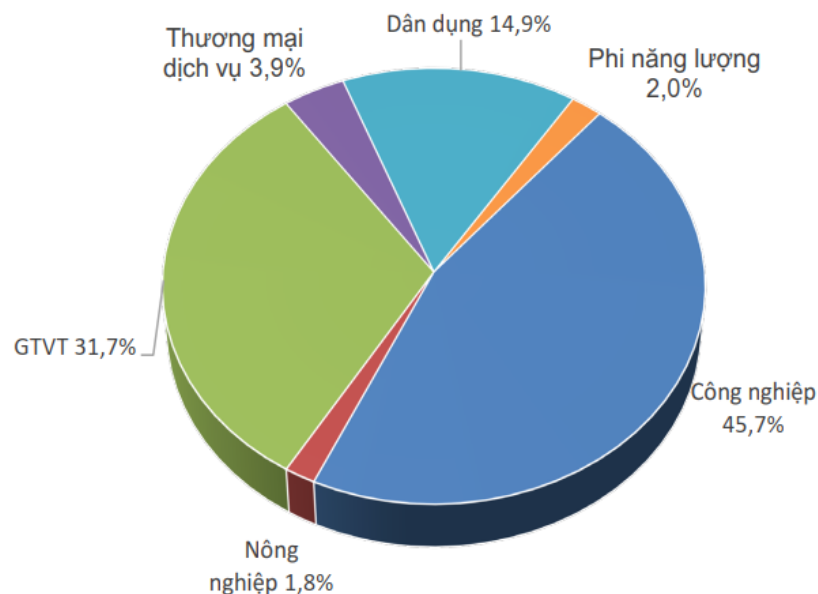
Tổng tiêu thụ năng lượng tại Việt Nam từ năm 2000



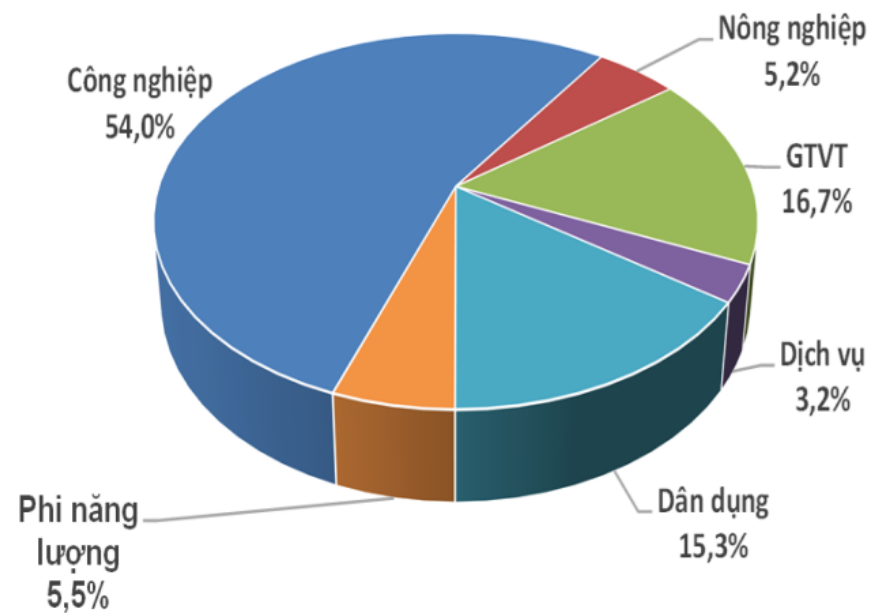
Source: International Energy Agency. Licence: CC BY 4.0

Tiêu thụ năng lượng cuối cùng theo ngành ở VN

Năm 2012

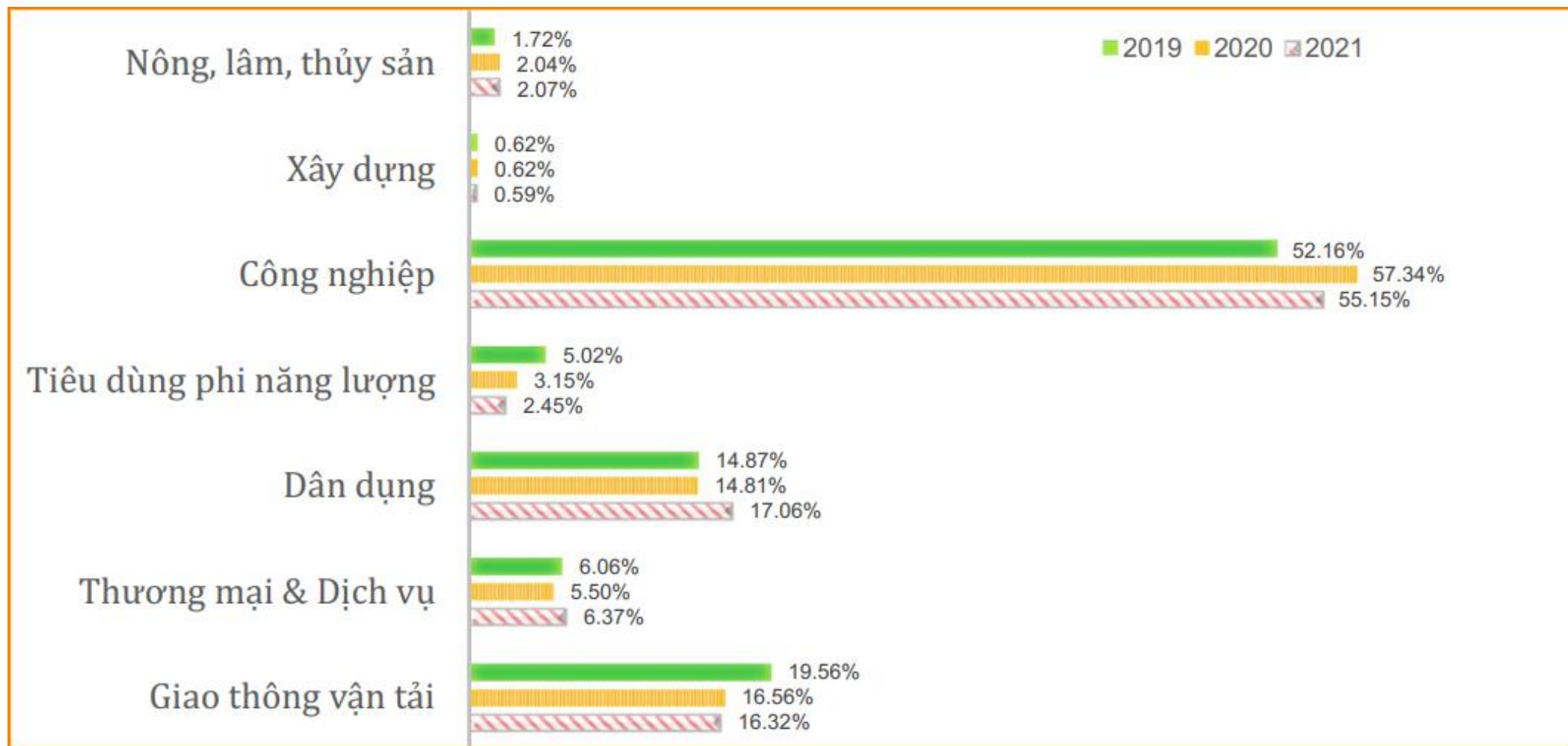


Năm 2021



Cơ cấu tiêu thụ năng lượng cuối cùng theo ngành

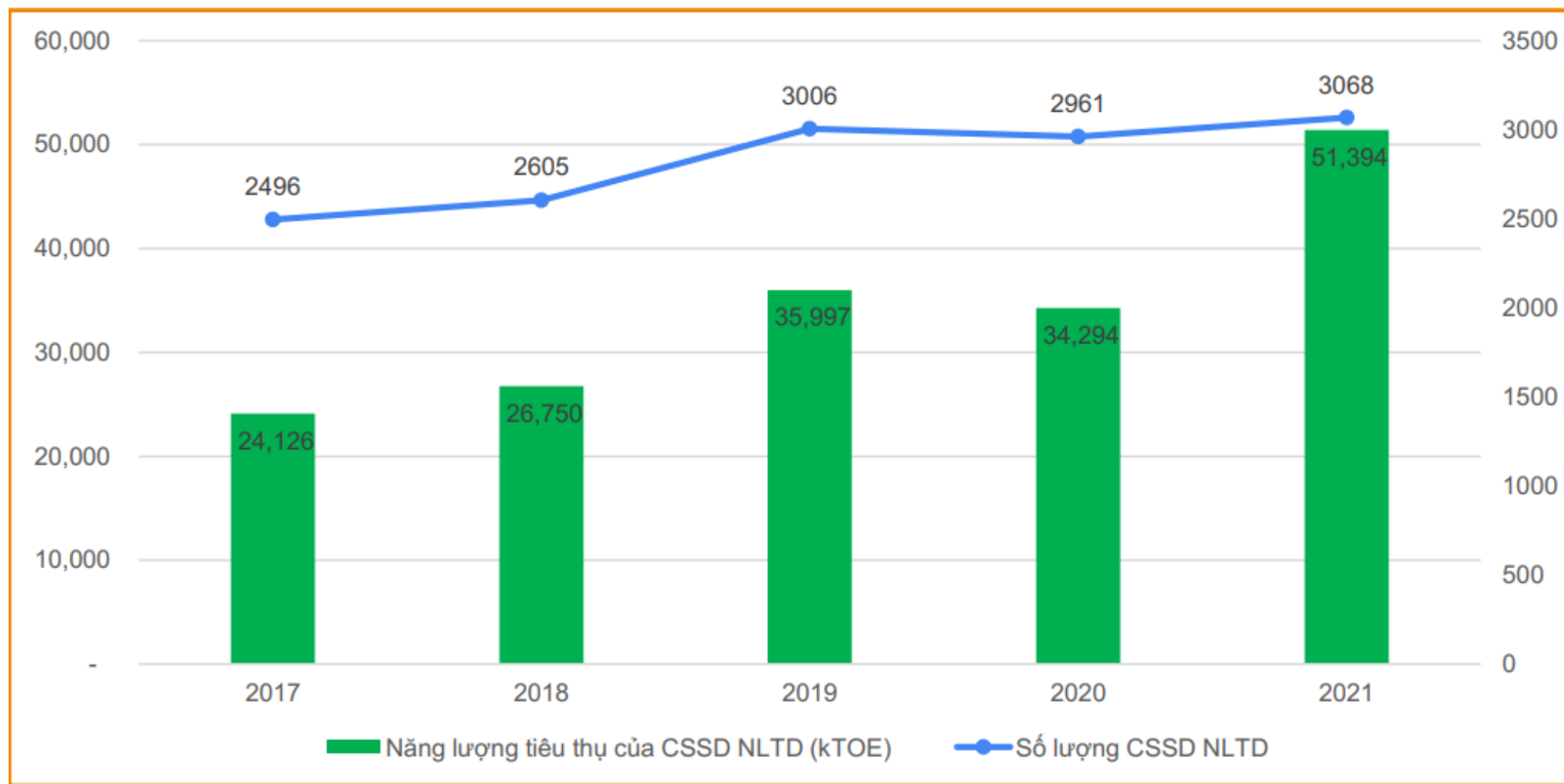
THỰC TRẠNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TẠI VN



Đặc điểm tiêu thụ NL trong công nghiệp ở VN

- ❖ Công nghiệp là lĩnh vực tiêu thụ Năng lượng hàng đầu ở Việt Nam tính theo tiêu thụ điện và tiêu thụ năng lượng cuối cùng
- ❖ Việt Nam hiện có 3068 cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm (tăng từ 2496 cơ sở từ năm 2017) tiêu thụ năng lượng 51.393.648 TOE trong đó cơ sở tiêu thụ Năng lượng trọng điểm thuộc mảng công nghiệp chiếm phần lớn là 2599 cơ sở tiêu thụ 50.570.115 TOE. Công nghiệp Việt Nam có ưu thế lớn về tiết kiệm năng lượng
- ❖ Đến năm 2025, Việt Nam yêu cầu 100% doanh nghiệp trọng điểm phải áp dụng hệ thống quản lý năng lượng theo quy định theo quyết định 280/Q Đ TTG của Thủ Tướng Chính Phủ về phê duyệt chương trình Quốc gia về sử dụng NLTKHQ giai đoạn 2019 – 2030.
- ❖ Việc áp dụng hệ thống Quản lý Năng lượng ở Việt Nam còn rất thiếu và yếu. Nhiều doanh nghiệp chỉ thực hiện để đáp ứng khuôn khổ về luật.

Cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm



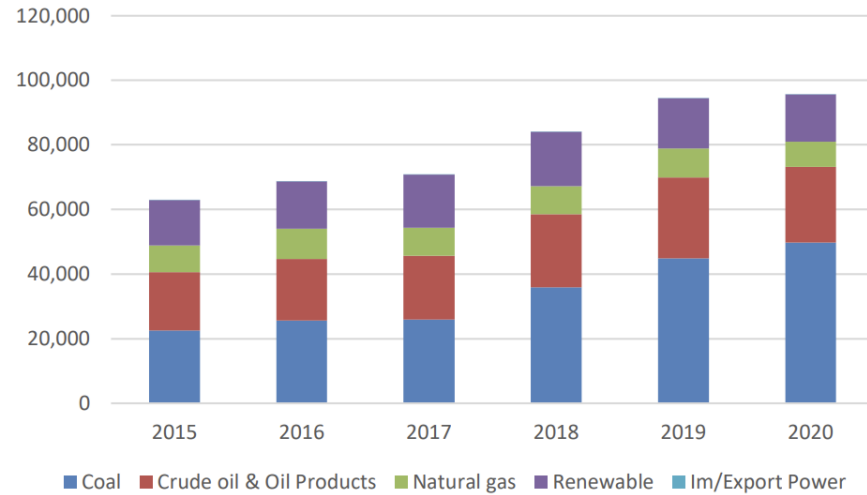
Số lượng CSSD NLTD và năng lượng tiêu thụ tương ứng, giai đoạn 2017-2021

(Nguồn: Tổng hợp từ Danh sách CSSD NLTD)

Mục tiêu TKNL cho các ngành công nghiệp Việt Nam đến năm 2030

Các ngành công nghiệp	Đến năm 2025		Đến năm 2030	
	Từ	Đến	Từ	Đến
Công Nghiệp thép (%)	3	10	5	16.5
Công nghiệp hóa chất (%)	7		10	
Công nghiệp sản xuất nhựa (%)	18	22.46	21.55	24.81
Xi măng (%)	7.5		10.89	
Dệt may (%)	5		6.8	
Rượu bia nước giải khát (%)	3	6.88	4.6	8.44
Giấy (%)	8	15.8	9.9	18.48

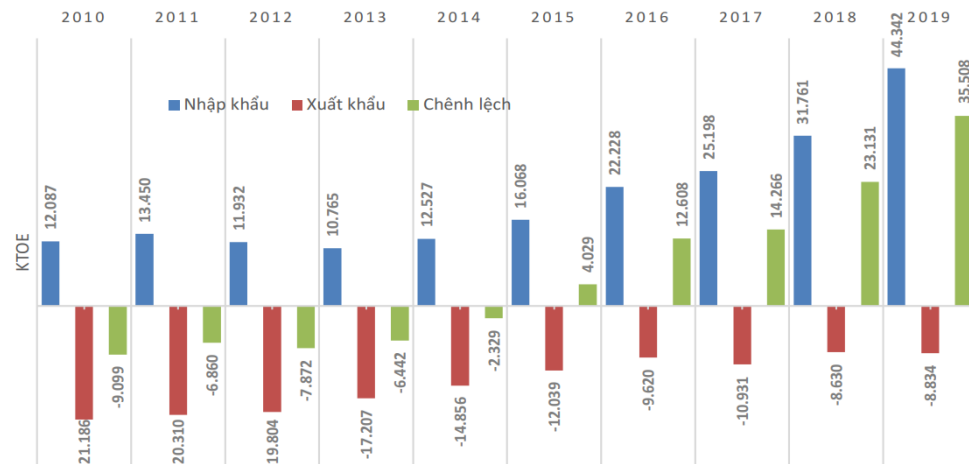
THỰC TRẠNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TẠI VIỆT NAM



1

Năng lượng sơ cấp

Năm 2020, TPES của Việt Nam ước đạt 95.762 KTOE, chỉ tăng 1,5% so với năm trước.

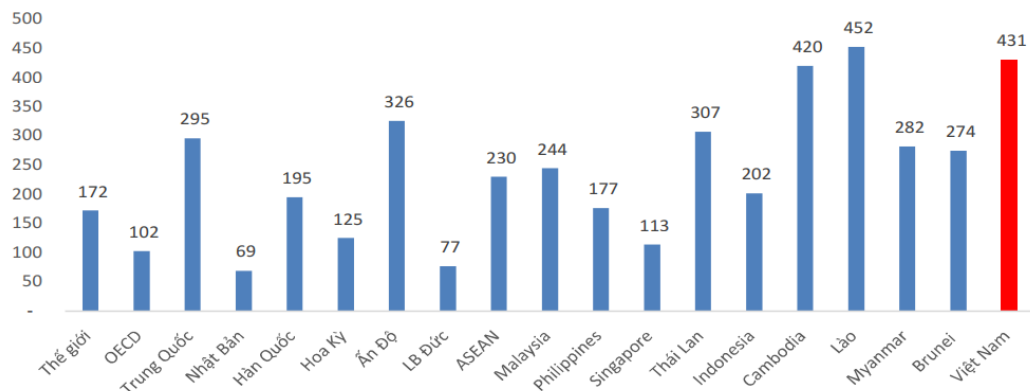


2

Sử dụng năng lượng sơ cấp

Sản lượng xuất khẩu của năm 2019 chỉ còn 8.834 KTOE, giảm 2,4 lần so với năm 2010. Năm 2019, năng lượng nhập khẩu là 44.342 KTOE, tăng 39,6% so với năm 2018.

THỰC TRẠNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TẠI VIỆT NAM



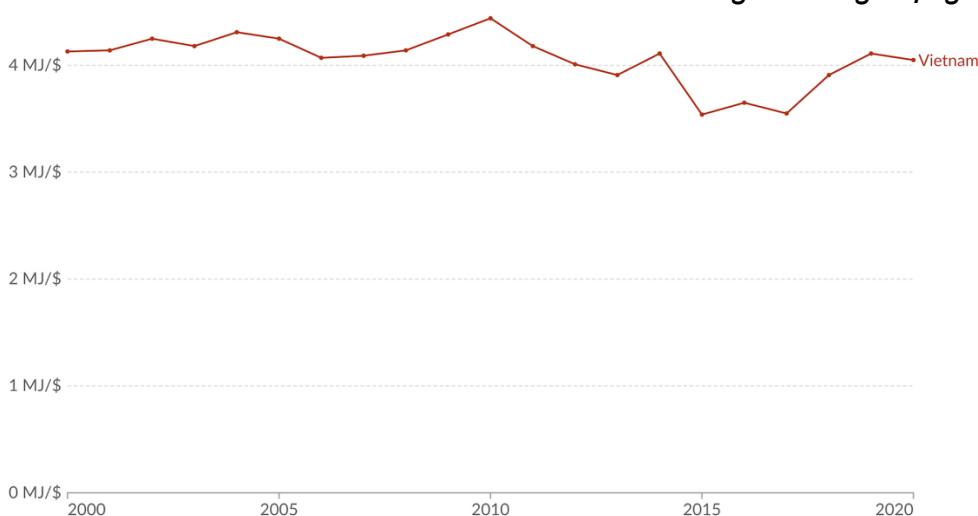
3

Cường độ năng lượng theo từng nước

Xét trên quy mô dân số, chỉ số TPES trên đầu người của Việt Nam ở năm 2018 còn tương đối thấp, chỉ 848 kgOE/người, thậm chí còn thấp hơn trung bình của toàn khối ASEAN là 1.041 kgOE/người. Tuy nhiên, cường độ TPES trên GDP lại khá cao. Điều này cho thấy hiệu quả sử dụng năng lượng của Việt Nam cần phải cải thiện

Hình 4 So sánh TPES quy mô GDP (kgOE/1000USD) năm 2018

Thống kê năng lượng Việt Nam 2020



Data source: Multiple sources compiled by World Bank (2024)
Note: This data is expressed in megajoules per international-\$¹ at 2011 prices.

OurWorldinData.org/energy | CC BY

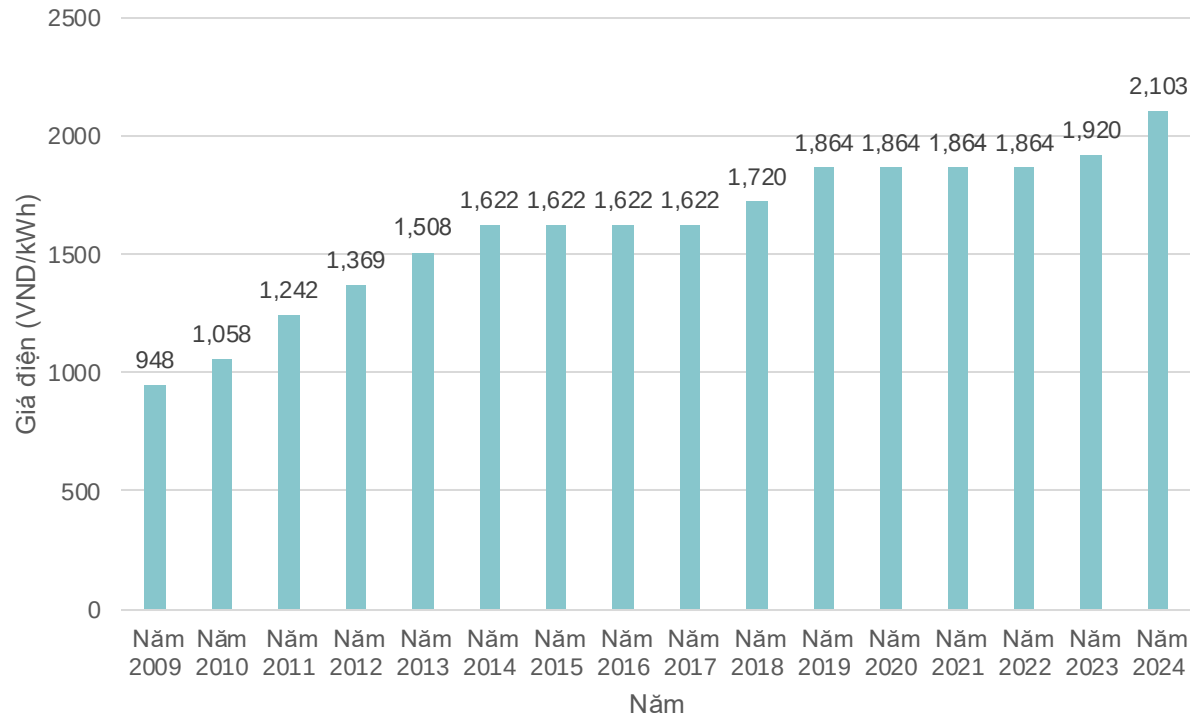
4

Cường độ năng lượng, 2000- 2020

Lượng năng lượng cần thiết để sản xuất một đơn vị sản lượng kinh tế. Con số thấp hơn có nghĩa là các nền kinh tế tạo ra giá trị kinh tế theo cách ít sử dụng năng lượng hơn.

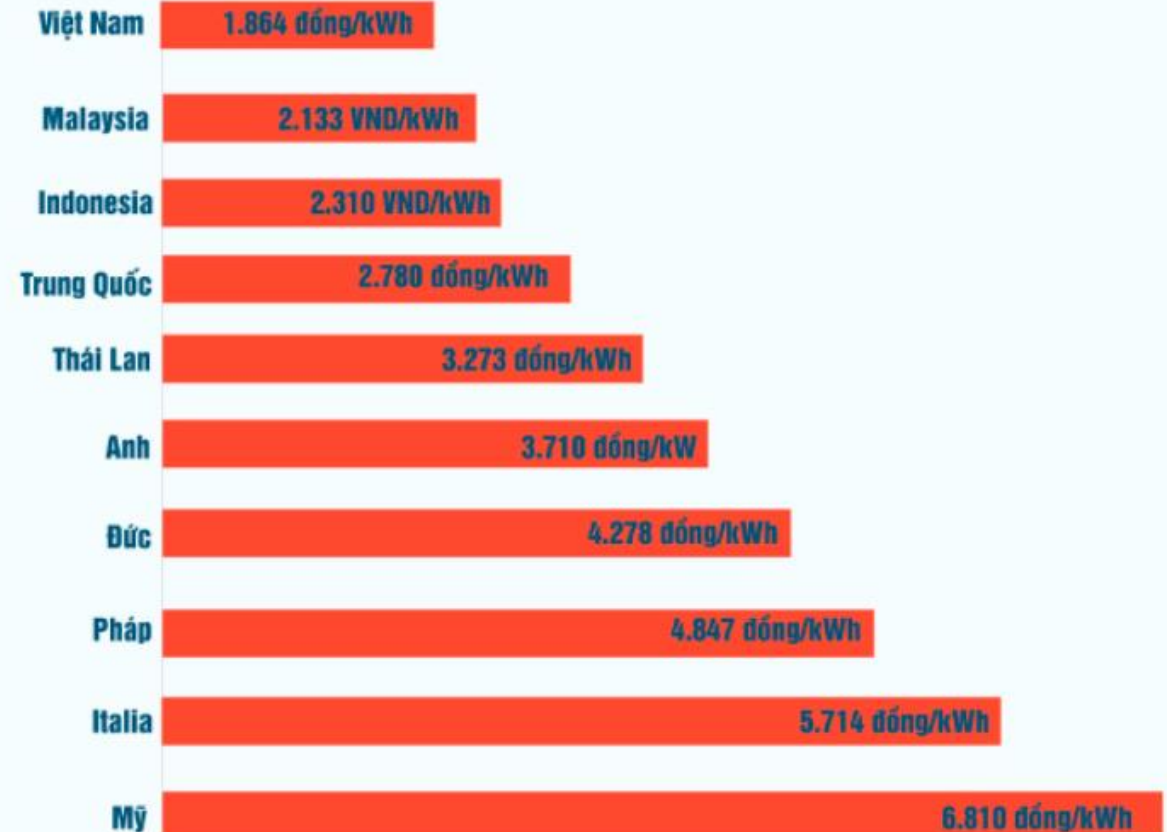
Bảng so sánh giá điện của Việt Nam với một số quốc gia trên thế giới (nguồn EVN)

Biểu đồ giá điện từ năm 2009 đến năm 2024



Giá điện tại các nước trên thế giới

(Quy đổi theo tỉ giá với đồng Việt Nam)



Tiêu thụ năng lượng cụ thể và tiềm năng tiết kiệm năng lượng

Ngành	Sản phẩm	Tiềm năng tiết kiệm (%)
Đồ uống	Bia	9 - 12
	Đồ uống không có cồn	4 - 9
Nhựa	Nhựa tiêu dùng	9 - 13
	Nhựa xây dựng	5 - 14
	Bao bì	4 - 12
	Chai nhựa	5 - 14.5
	Túi nhựa	11 - 17
Giấy	Bột giấy	6.8
	Bao bì	3.8
	Giấy in	4.4
	Giấy vệ sinh	3.8
Hóa chất	Cao su SVR 10CV, 20CV	9.4 - 32.7
	Cao su SSVR 10, 20	9.8 - 32.7
	Phân bón	1.4 - 5.4
	Sơn nước	20 - 30
Sản phẩm ngành công nghiệp nặng	Thép thành phẩm	13
	Xi măng	14
	Sợi dệt	14

Thực trạng sử dụng năng lượng trong công nghiệp

- ❖ **Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng:** Ngành công nghiệp chiếm khoảng 47% tổng tiêu thụ năng lượng cả nước.
- ❖ **Các ngành công nghiệp tiêu thụ nhiều năng lượng:**
 - Ngành sản xuất thép, xi măng, dệt may, chế biến gỗ, hóa chất.
 - Các ngành này tiêu thụ khoảng 70% năng lượng của toàn ngành công nghiệp.
- ❖ **Hiệu quả sử dụng năng lượng:** Hiệu suất tiêu thụ năng lượng vẫn chưa cao, có sự lãng phí đáng kể do công nghệ lạc hậu và quản lý kém hiệu quả.

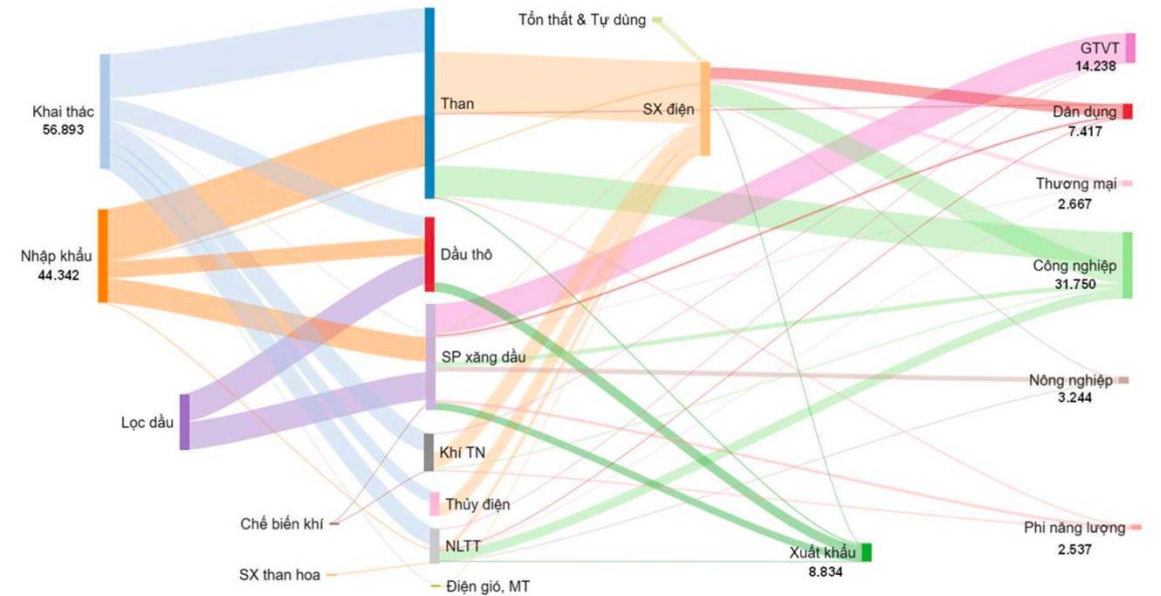
Cấu trúc tiêu thụ NL trong ngành công nghiệp

Tỷ lệ tiêu thụ năng lượng theo loại ngành:

- ❖ Ngành sản xuất: 60%
- ❖ Ngành xây dựng: 15%
- ❖ Ngành khai khoáng: 10%
- ❖ Ngành vận tải và logistics: 5%

Các loại năng lượng chính được sử dụng:

- ❖ Điện: Chiếm tỷ lệ lớn nhất trong cơ cấu năng lượng sử dụng của ngành công nghiệp.
- ❖ Than: Chủ yếu sử dụng trong ngành xi măng và luyện kim.
- ❖ Dầu và khí tự nhiên: Được sử dụng trong các ngành sản xuất và hóa chất.



Hình 1 Sơ đồ năng lượng Sankey năm 2019 (đơn vị KTOE)

Nguyên nhân tiêu thụ năng lượng cao

- ❖ **Công nghệ lạc hậu:** Nhiều doanh nghiệp vẫn sử dụng công nghệ cũ, tiêu thụ năng lượng cao và gây ô nhiễm môi trường.
- ❖ **Thiếu đầu tư vào đổi mới:** Thiếu nguồn vốn và động lực đầu tư vào các thiết bị, công nghệ tiết kiệm năng lượng.
- ❖ **Nhận thức thấp về tiết kiệm năng lượng:** Một số doanh nghiệp chưa chú trọng đến các giải pháp tiết kiệm năng lượng trong quy trình sản xuất.

Những thách thức trong quản lý và SDNL

- ❖ **Thách thức về công nghệ:** Nhiều doanh nghiệp sử dụng công nghệ cũ, gây ra hiệu suất năng lượng thấp và ô nhiễm môi trường.
- ❖ **Thách thức về chi phí:** Chi phí đầu tư ban đầu cho các công nghệ tiết kiệm năng lượng cao, khiến nhiều doanh nghiệp ngần ngại thay đổi.
- ❖ **Thiếu chính sách hỗ trợ đủ mạnh:** Mặc dù có các chính sách khuyến khích, nhưng vẫn chưa đủ hiệu quả để thúc đẩy doanh nghiệp áp dụng các giải pháp tiết kiệm năng lượng rộng rãi.

Xu hướng phát triển bền vững trong công nghiệp

- ❖ **Công nghiệp xanh:** Các doanh nghiệp đang dần quan tâm hơn đến việc sử dụng năng lượng tái tạo và phát triển sản xuất bền vững.
- ❖ **Xu hướng quốc tế:** Các tập đoàn đa quốc gia đòi hỏi cao hơn về tiêu chuẩn năng lượng và môi trường khi hợp tác, đặc biệt trong các ngành như dệt may, điện tử.
- ❖ **Chuyển đổi số và tối ưu hóa năng lượng:** Ứng dụng công nghệ số vào giám sát và tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng trong sản xuất.
- ❖ Các xu hướng mới đều có những chú trọng nhất định đến việc giảm phát thải khí nhà kính trong sản xuất và trở thành tiêu chí hợp tác đối với nhiều tập đoàn quốc tế lớn. Vấn đề này đang ngày càng trở nên quan trọng và thách thức trong sự phát triển công nghiệp của Việt Nam

Ngành công nghiệp Gạch & Gốm tại Việt Nam



Thực trạng sản xuất gạch nung

- **Thực trạng sản xuất gạch nung**
 - ❖ **Số lượng cơ sở sản xuất:** Khoảng 4.000 cơ sở sản xuất gạch đất sét nung với tổng công suất thiết kế đạt khoảng 25 tỷ viên/năm.
 - ❖ **Sản lượng hàng năm:** Ước đạt 60-70% tổng công suất thiết kế.
 - ❖ **Phân bố địa lý:** Tập trung chủ yếu ở Đồng bằng sông Hồng, miền Trung và Đông Nam Bộ
- **Xu hướng chuyển đổi sang gạch không nung**
 - ❖ **Số lượng cơ sở sản xuất gạch không nung:** Khoảng 2.500 cơ sở với tổng công suất thiết kế đạt khoảng 15 tỷ viên quy tiêu chuẩn/năm.
 - ❖ **Sản lượng hàng năm:** Ước đạt 50-60% tổng công suất thiết kế.
 - ❖ **Lợi ích:** Giảm tiêu thụ đất sét, tiết kiệm năng lượng, giảm phát thải CO₂ và bảo vệ môi trường.

So sánh gạch nung và gạch không nung

Tiêu chí	Gạch nung	Gạch không nung
Nguyên liệu	Đất sét	Phế thải công nghiệp, xi măng, cát
Công nghệ sản xuất	Đốt ở nhiệt độ cao	Ép, rung nén, không qua nung
Tác động môi trường	Cao (phát thải CO ₂ , ô nhiễm không khí)	Thấp (giảm phát thải, bảo vệ môi trường)
Chi phí sản xuất	Thấp hơn	Cao hơn
Chất lượng sản phẩm	Độ bền cao, chịu lực tốt	Đa dạng, cách âm, cách nhiệt tốt

Chính sách và quy định của nhà nước

- ❖ **Quyết định 2171/QĐ-TTg (2021):** Chương trình phát triển vật liệu xây không nung tại Việt Nam đến năm 2030, nhằm giảm sử dụng gạch đất sét nung và giảm phát thải CO₂.
- ❖ **Thông tư 13/2017/TT-BXD:** Quy định sử dụng vật liệu xây không nung trong các công trình xây dựng.

Tình hình ngành sản xuất gốm ở Việt Nam

- ❖ Ngành sản xuất gốm Việt Nam có lịch sử lâu đời, đóng góp quan trọng vào văn hóa và kinh tế đất nước.
- ❖ Sự đa dạng về loại hình gốm phản ánh sự phong phú trong nghệ thuật và ứng dụng.
- ❖ Việt Nam có khoảng 2.000 làng nghề truyền thống, trong đó nhiều làng sản xuất gốm nổi tiếng như Bát Tràng, Chu Đậu, Phù Lãng.
- ❖ Sản phẩm gốm sứ Việt Nam được xuất khẩu sang nhiều thị trường lớn như Mỹ, Nhật Bản, EU, với kim ngạch xuất khẩu đạt 711 triệu USD vào năm 2022.

Các loại hình gốm Việt Nam

Các loại hình gốm ở Việt Nam

- **Gốm gia dụng:** Bát, đĩa, chén, ấm trà, lọ hoa.
- **Gốm trang trí:** Tượng, phù điêu, đèn gốm, bình phong.
- **Gốm xây dựng:** Gạch ngói, gạch lát nền, gạch ốp tường.
- **Gốm mỹ nghệ:** Tác phẩm nghệ thuật, quà lưu niệm.
- **Gốm kỹ thuật:** Các sản phẩm sứ cách điện, Sứ vệ sinh, các sản phẩm kỹ thuật khác

Giải pháp phát triển ngành gốm

- **Đào tạo nghệ nhân:** Bảo tồn và phát huy kỹ thuật truyền thống.
- **Đổi mới công nghệ:** Áp dụng công nghệ tiên tiến trong sản xuất.
- **Mở rộng thị trường:** Tăng cường xúc tiến thương mại, tham gia hội chợ quốc tế.
- **Phát triển du lịch làng nghề:** Kết hợp sản xuất gốm với du lịch trải nghiệm.

Công nghệ sản xuất gạch nung

- **Lò thủ công:** Đã bị xóa bỏ hoàn toàn do công nghệ lạc hậu và gây ô nhiễm môi trường.
- **Lò vòng cải tiến:** Sử dụng nguyên liệu sét dẻo, nhưng sự tồn tại không lâu dài do nguồn nguyên liệu cạn kiệt.
- **Lò tuynel hiện đại:** Sử dụng nguyên liệu đất bãi ven sông, đất đồi; năng suất cao, chất lượng tốt, tự động hóa cao, tiêu tốn ít năng lượng. Với đặc trưng của việc hiện đại hóa khâu chế biến tạo hình gạch, sử dụng robot gấp gạch trong việc vào lò và ra lò. Lò Tuynel hiện đại được chia thành 3 loại hình:
 1. Lò Tuynel theo công nghệ hầm truyền thống được xây dựng với trần lò cải tiến theo dạng phẳng và lòng lò rộng.
 2. Lò Tuynel di chuyển theo đó lò được thiết kế có thể chạy trên ray để lần lượt di chuyển qua các khối gạch được xếp cố định theo vòng tròn.
 3. Lò Tuynel trần di chuyển. Theo đó lò được thiết kế dạng hình chữ nhật đặt âm dưới đất. Tám trần lò được thiết kế di chuyển được để đẩy các khối gạch được xếp cố định

Công nghệ sản xuất gạch nung



**Lò gạch Tuynel kiểu cũ với trần vòm xây bằng
gạch chịu lửa với lòng lò hẹp**

Công nghệ sản xuất gạch nung



**Lò gạch Tuynel kiểu mới trần phẳng làm bằng
bông gốm ép lòng lò rộng**

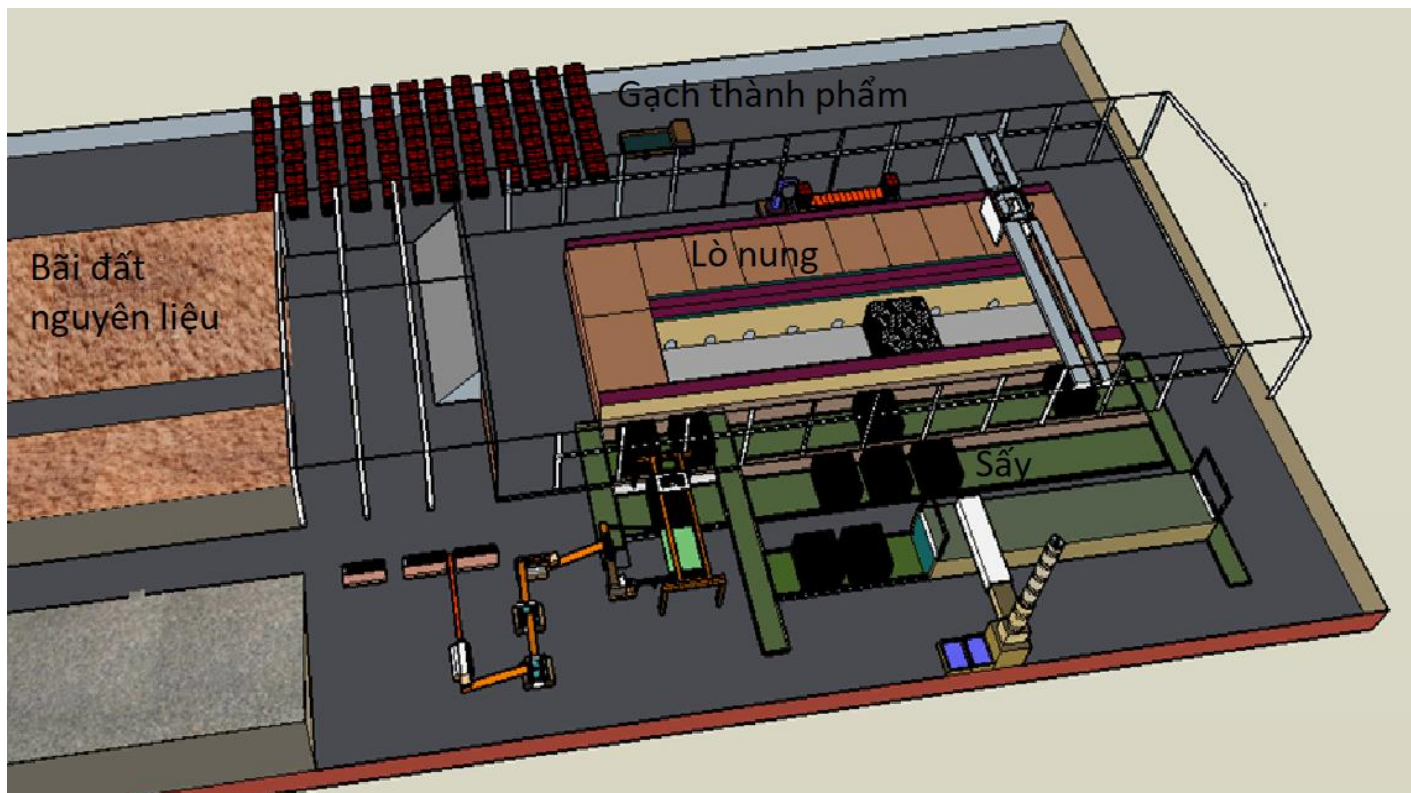
Công nghệ sản xuất gạch nung



Lò tuynel di chuyển

Công nghệ sản xuất gạch nung

Lò tuynel trần phẳng di động



Năng lượng sử dụng trong sản xuất gạch nung

- **Than đá:** Chiếm hơn 80% nguồn năng lượng, sử dụng để nung gạch.
- **Củi và phụ phẩm nông nghiệp:** Dùng để khởi động lò, bổ sung nhiệt tại một số cơ sở có sẵn nguồn.
- **Điện:** Sử dụng trong vận hành thiết bị sản xuất.
- **Lò thủ công:** 1.200-1.500 kcal/kg gạch.
- **Lò vòng và lò tuynel kiểu cũ:** 700-900 kcal/kg gạch.
- **Lò tuy-nen kiểu mới và các loại hình lò tuynen di chuyển, Tuynel trần phẳng di chuyển :** 400-600 kcal/kg gạch.
- ❖ **Sự khác biệt lớn giữa các loại công nghệ thể hiện tiềm năng tiết kiệm năng lượng.**

Tiềm năng TKNL trong sản xuất gạch nung

Cải tiến công nghệ:

- Chuyển đổi công nghệ lò nung sang các loại hình công nghệ lò nung tiên tiến như Tuynel trần phẳng, Tuynel di chuyển, Tuynel trần phẳng di chuyển.
- Sử dụng hệ thống chế biến tạo hình sản phẩm tiên tiến với các dây chuyền đùn ép kiểu bán khô làm giảm nhu cầu năng lượng cho bốc hơi nước.
- Tối ưu hóa quá trình phơi sấy giúp giảm ảnh hưởng của yếu tố thời tiết và tối ưu hóa sự tận dụng năng lượng mặt trời cho quá trình sấy.
- Thực hiện cân bằng năng lượng cho các lò nung nhằm tìm kiếm cơ hội giảm các tổn thất nhiệt của quá trình nung và tận dụng nhiệt tốt hơn giữa các giai đoạn sấy, gia nhiệt, nung và làm nguội.

Tiềm năng TKNL trong sản xuất gạch nung

Sử dụng năng lượng tái tạo: Các loại hình lò thủ công trước đây sử dụng nhiều năng lượng sinh khối. Ở công nghệ hiện đại, nhiên liệu sử dụng đang chủ yếu là than. Việc tìm cách sử dụng nhiên liệu sinh khối (trấu, mùn cưa, phụ phẩm nông nghiệp khác) ở các lò nung hiện đại nên được sử dụng để bổ sung nhiệt trong quá trình nung gạch.

Ứng dụng hệ thống điều khiển tự động: Theo dõi và điều chỉnh nhiệt độ trong lò nung. Giảm lãng phí năng lượng do lỗi vận hành.

Tăng cường cách nhiệt: Sử dụng vật liệu cách nhiệt chất lượng cao trong hệ thống nung, sấy.

Hệ thống quản lý năng lượng (EMS): Theo dõi mức tiêu thụ năng lượng theo thời gian thực. Xác định và khắc phục các điểm tiêu tốn năng lượng không hiệu quả.

Tiềm năng TKNL trong sản xuất gốm

Thay thế lò truyền thống bằng lò gas hoặc lò phối hợp gas-điện:

- Giảm tiêu thụ năng lượng 30-50%.
- Kiểm soát nhiệt độ tốt hơn, giảm sản phẩm lỗi.
- Giảm ô nhiễm môi trường

Thu hồi nhiệt thải từ lò nung:

- Tận dụng nhiệt thừa để sấy khô sản phẩm trước khi nung.
- Giảm tiêu thụ năng lượng cho công đoạn sấy.

Khí hóa nhiên liệu sinh khối: Trấu, mùn cưa, vỏ hạt điều, phế phẩm nông nghiệp là nguồn năng lượng tái tạo, giá rẻ, thân thiện môi trường. Tuy nhiên, việc sử dụng sinh khối thô ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Quá trình khí hóa giúp biến đổi các nhiên liệu rắn thành nhiên liệu khí chất lượng cao hơn.

Tiềm năng TKNL trong sản xuất gốm

Hệ thống điều khiển tự động:

- Theo dõi, điều chỉnh nhiệt độ và lưu lượng khí trong lò nung.
- Giảm lãng phí năng lượng do sai sót vận hành.

Máy móc hiện đại: Máy ép đất, trộn men tự động giúp giảm tiêu thụ điện và nhiên liệu.

Hệ thống quản lý năng lượng (EMS):

- Theo dõi mức tiêu thụ năng lượng theo thời gian thực.
- Phân tích và loại bỏ các điểm tiêu hao năng lượng không cần thiết.

Các biện pháp tiết kiệm năng lượng trong ngành công nghiệp gạch trên thế giới

Cảm ứng (gia nhiệt nhiệt độ cao)

Mô tả công nghệ

Trong quá trình cảm ứng, một trường điện từ được tạo ra khi dòng điện xoay chiều (AC) chạy qua một cuộn cảm: điều này tạo ra dòng điện trong một vật liệu dẫn điện được đặt gần đó. Dòng điện càng cao thì nhiệt được tạo ra bên trong vật thể càng lớn. Nếu trường được nâng lên đủ để vượt qua điểm nóng chảy, vật liệu sẽ thay đổi trạng thái: công nghệ này thường được sử dụng để nấu chảy kim loại. Mặc dù công nghệ này đã được thương mại hóa cho một số ứng dụng, nhưng nghiên cứu và phát triển có thể mở rộng phạm vi ứng dụng, cải thiện hiệu suất và giảm chi phí hơn nữa.

Liên quan đến phát thải ròng bằng 0

Nhiệt độ trung bình đến cao (trên 100 °C) trong công nghiệp hiện chủ yếu được cung cấp từ nhiên liệu hóa thạch. Công nghệ này có thể thay thế các lò đốt nhiên liệu trong một số quy trình, giúp giảm lượng khí thải tại chỗ. Việc sử dụng điện tái tạo có thể cho phép quy trình gia nhiệt không phát thải CO₂. Vì lò cảm ứng đã được thương mại hóa trong một số ứng dụng, chúng có thể mang lại tiềm năng phát triển tốt hơn cho các ứng dụng khác.

Các biện pháp tiết kiệm năng lượng trong ngành công nghiệp gạch trên thế giới

Cảm ứng (gia nhiệt nhiệt độ cao)

Sáng kiến

Áo: NEFI - Greenbricks: Triển khai mô hình nhà máy sản xuất gạch trung hòa carbon ở quy mô công nghiệp, dựa trên một lò nung đường hầm nhiệt độ cao sáng tạo, được vận hành bằng điện xanh, tích hợp với một loạt các biện pháp nâng cao hiệu quả năng lượng. Một trong những mục tiêu chính của dự án này là giảm lượng khí thải tới 88% (7,3 kt CO₂-eq/năm) và giảm nhu cầu năng lượng sơ cấp cho sản xuất gạch tới 25%.

Nguồn: <https://www.nefi.at/en/project/GreenBricks>



@ wienerberger/Manfred Fesl

Lợi ích của TKNL trong sản xuất gồm

- **Kinh tế:** Giảm chi phí sản xuất, tăng lợi nhuận.
- **Môi trường:** Giảm phát thải khí nhà kính, bảo vệ môi trường sống.
- **Xã hội:** Tạo môi trường làm việc an toàn, nâng cao ý thức cộng đồng.
- **Thị trường:** Tăng khả năng cạnh tranh trên thị trường quốc tế.

Kết luận và khuyến nghị

Kết luận:

- Tiết kiệm năng lượng trong sản xuất gạch nung là yếu tố quan trọng để phát triển bền vững.
- Việc áp dụng công nghệ hiện đại và quản lý năng lượng hiệu quả sẽ mang lại lợi ích lớn.

Khuyến nghị:

- Khuyến khích doanh nghiệp chuyển đổi sang lò tuy-nen và công nghệ tiết kiệm năng lượng.
- Tăng cường chính sách hỗ trợ tài chính và đào tạo về tiết kiệm năng lượng.
- Nghiên cứu và ứng dụng các nguồn nhiên liệu tái tạo trong sản xuất.

Kết luận và kiến nghị

Kết luận:

- Tiết kiệm năng lượng là yếu tố cốt lõi để phát triển bền vững ngành sản xuất gốm.
- Chuyển đổi công nghệ và quản lý năng lượng hiệu quả sẽ mang lại lợi ích kinh tế, môi trường và xã hội.

Kiến nghị:

- Đẩy mạnh chính sách hỗ trợ doanh nghiệp đầu tư vào công nghệ mới.
- Tăng cường nghiên cứu và phát triển các nguồn nhiên liệu thay thế.
- Tổ chức các chương trình đào tạo về tiết kiệm năng lượng cho doanh nghiệp sản xuất gốm.

CẢM ƠN

