

CHƯƠNG TRÌNH TẬP HUẤN TKNL DÀNH CHO LÃNH ĐẠO DOANH NGHIỆP

Module 3.

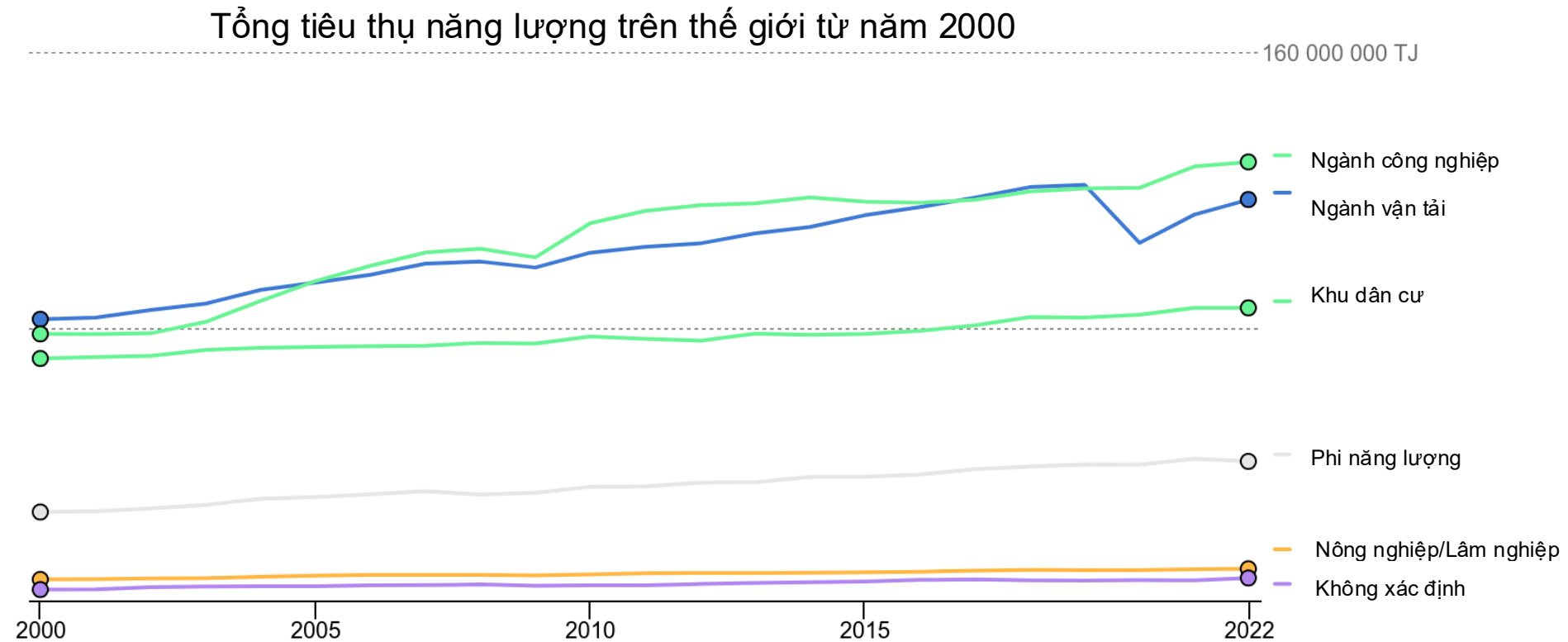
Thực trạng, tiềm năng TKNL trong các
ngành công nghiệp ở Việt Nam.

Ngành Xi măng



Việc sử dụng năng lượng trong công nghiệp toàn cầu

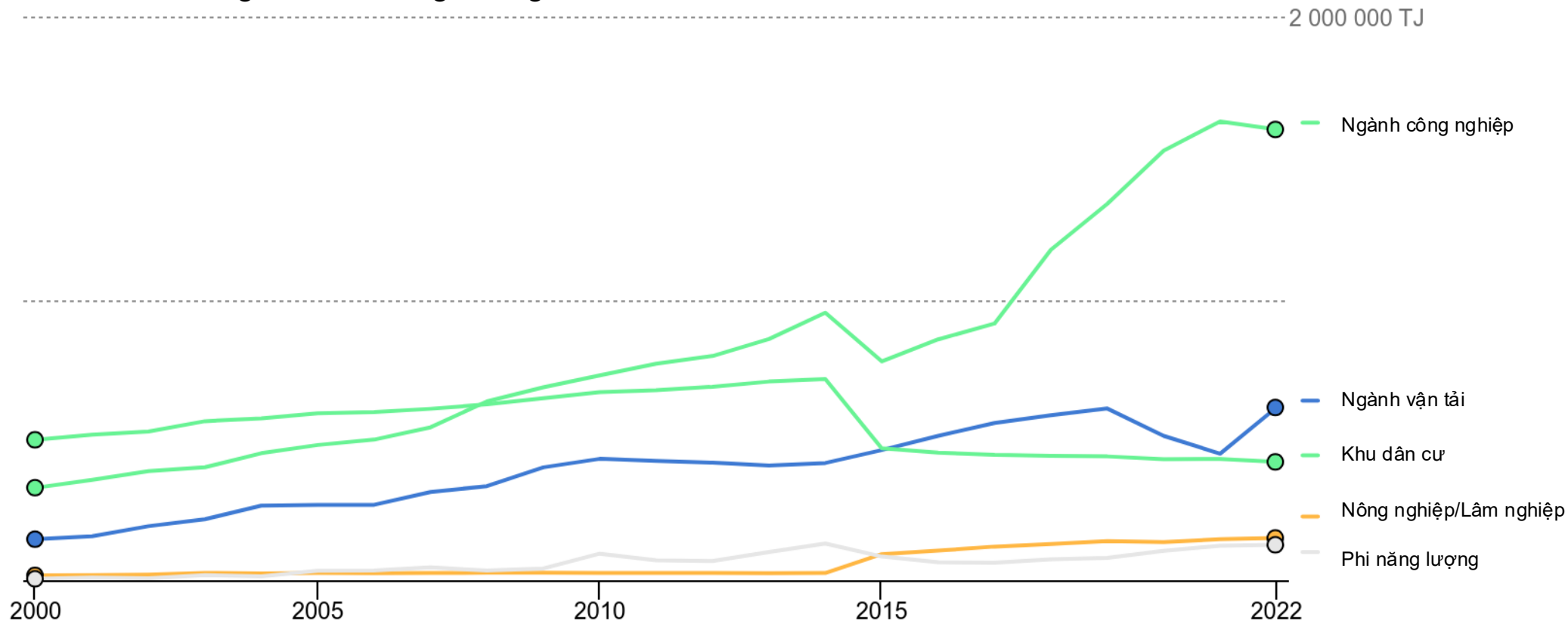
Tổng tiêu thụ năng lượng cuối cùng (TFC) theo ngành giai đoạn 2000 - 2022



Source: International Energy Agency. Licence: CC BY 4.0

Tiêu thụ điện theo ngành ở Việt nam

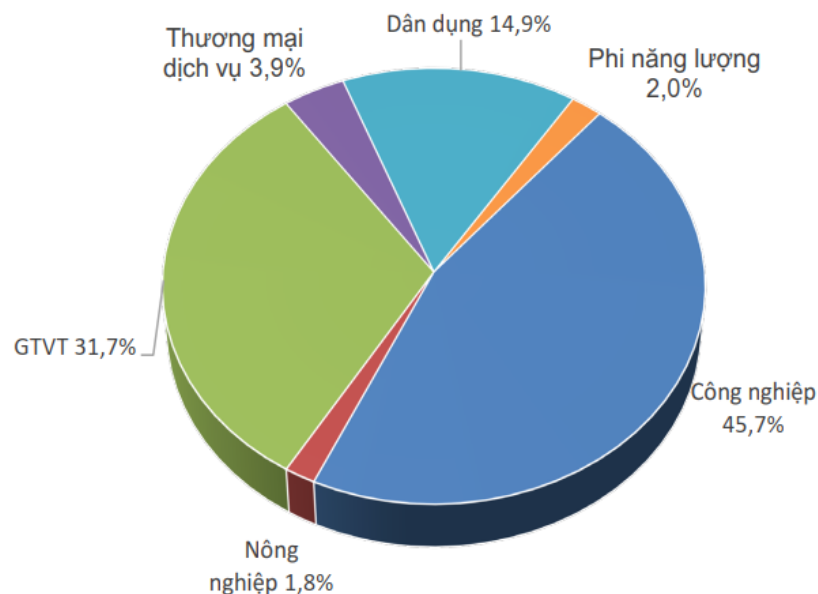
Tổng tiêu thụ năng lượng tại Việt Nam từ năm 2000



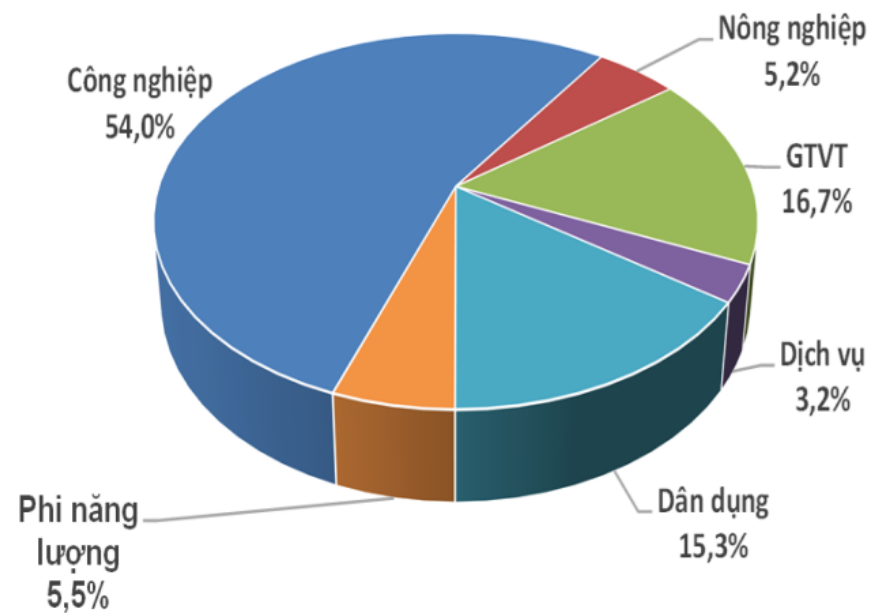
Source: International Energy Agency. Licence: CC BY 4.0

Tiêu thụ năng lượng cuối cùng theo ngành ở VN

Năm 2012

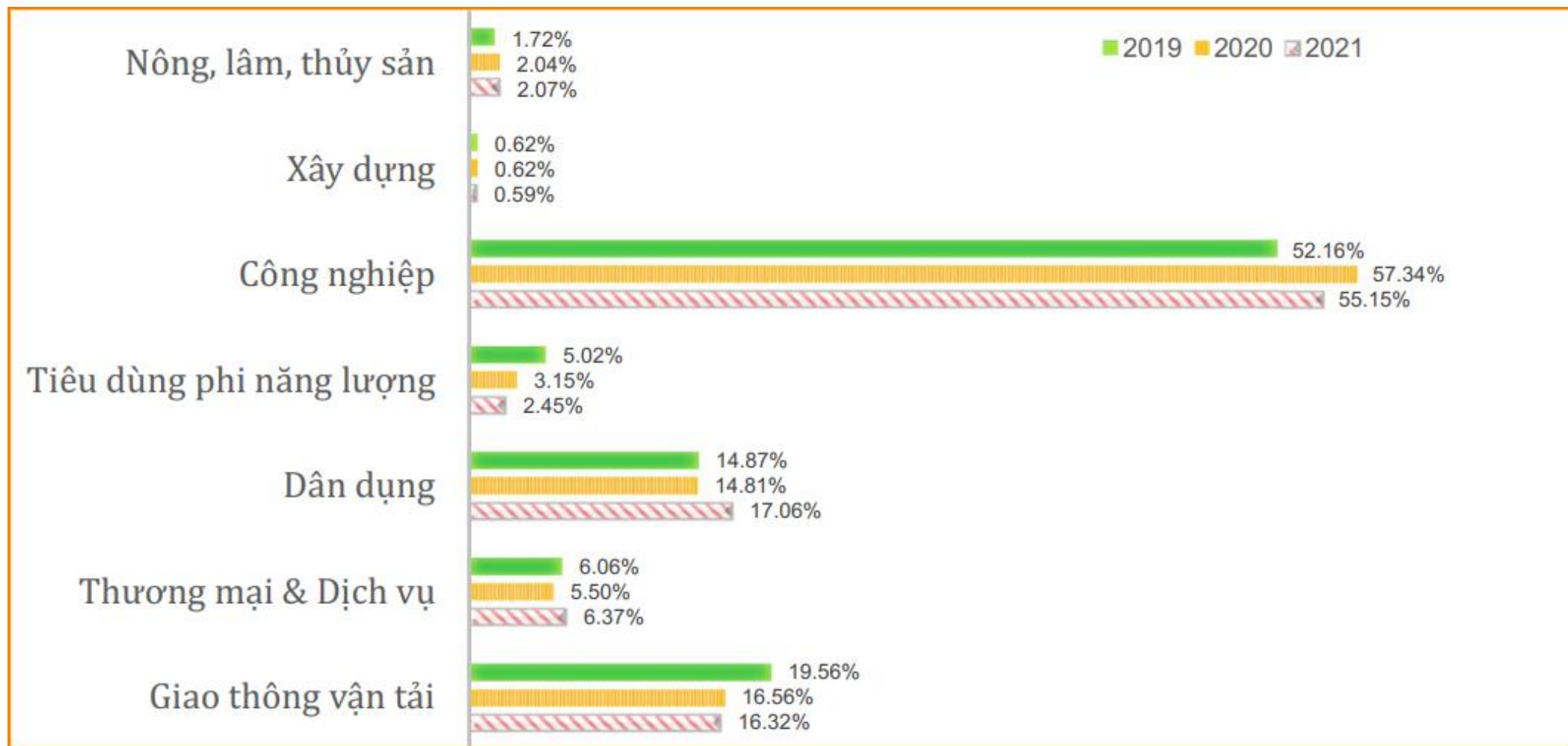


Năm 2021



Cơ cấu tiêu thụ năng lượng cuối cùng theo ngành

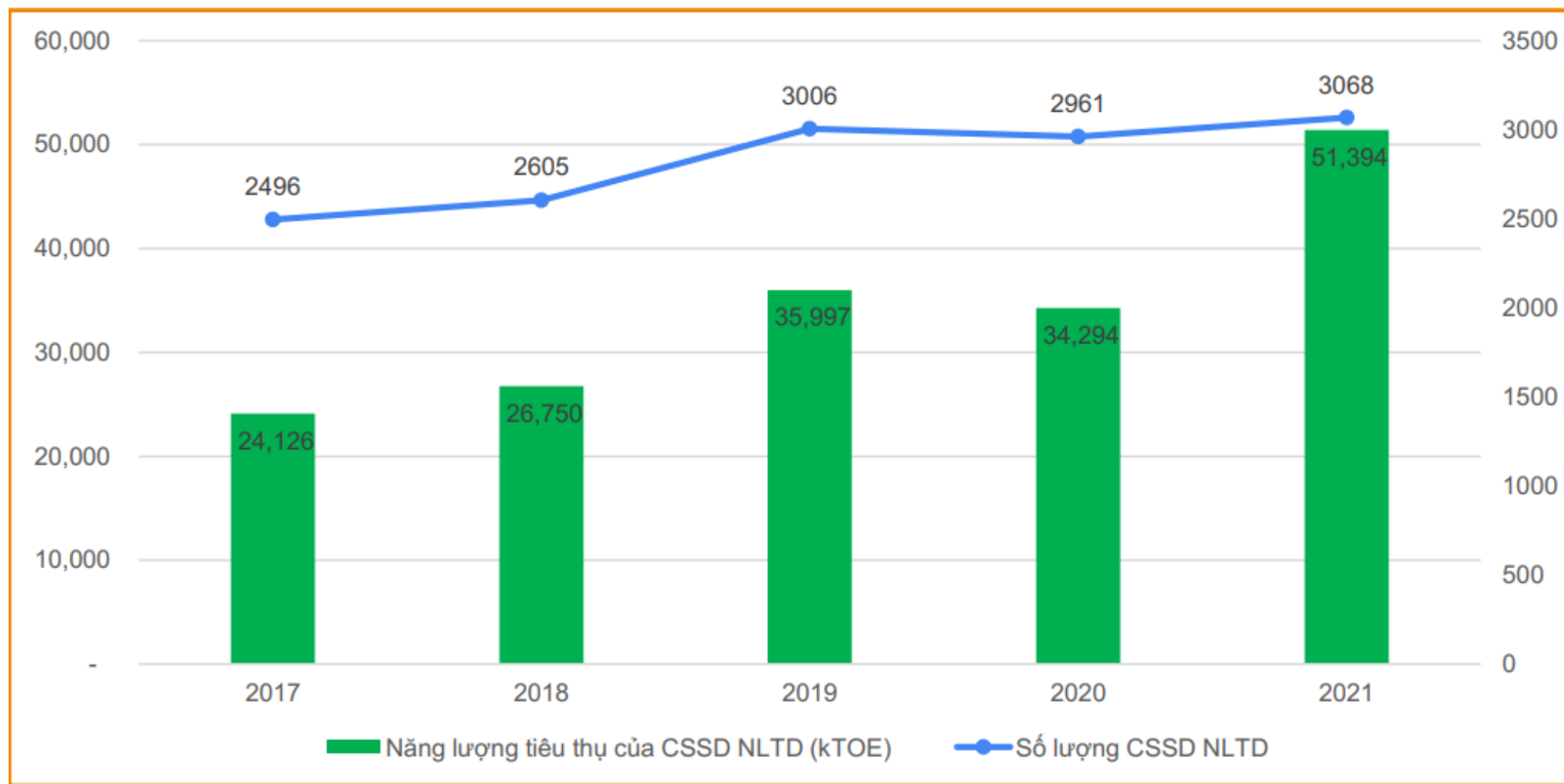
THỰC TRẠNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TẠI VN



Đặc điểm tiêu thụ năng lượng 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



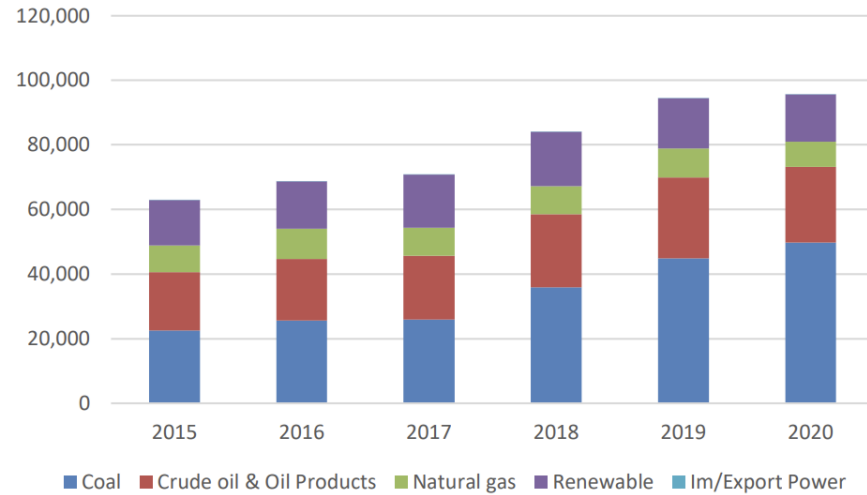
Số lượng CSSD NLTD và năng lượng tiêu thụ tương ứng, giai đoạn 2017-2021

(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

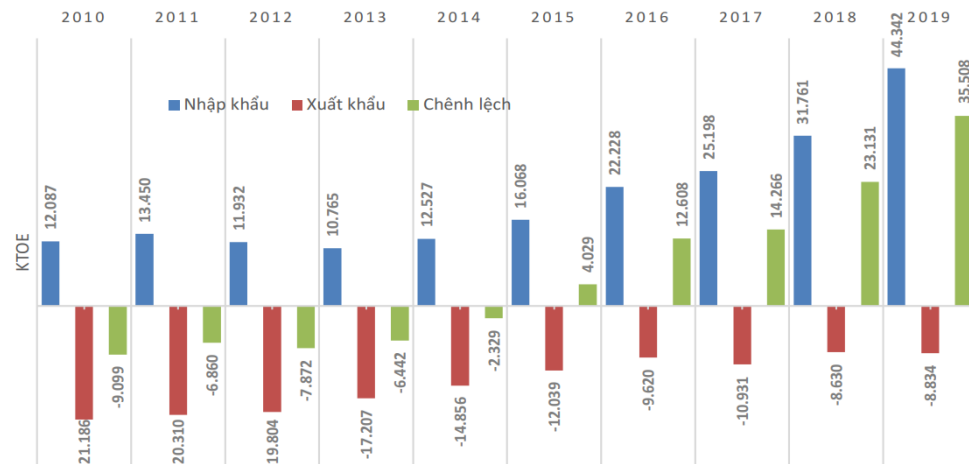
THỰC TRẠNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TẠI VIỆT NAM



1

Năng lượng sơ cấp

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

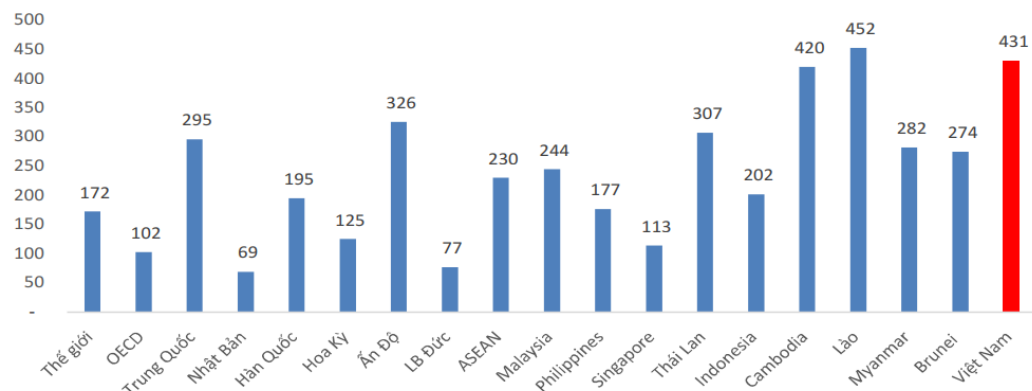


2

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



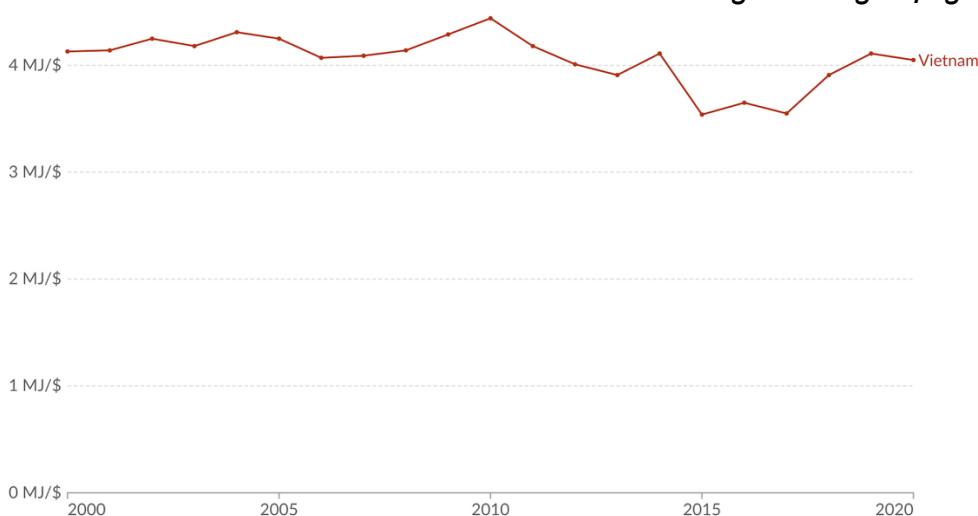
3

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

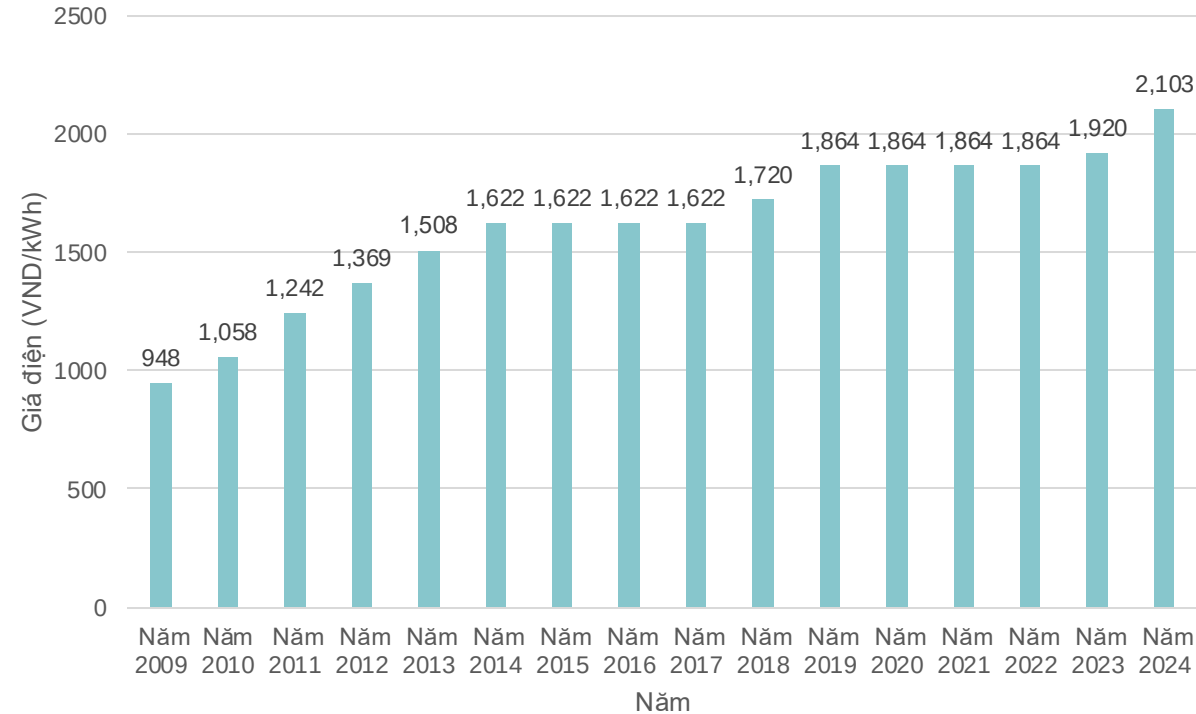
4

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.

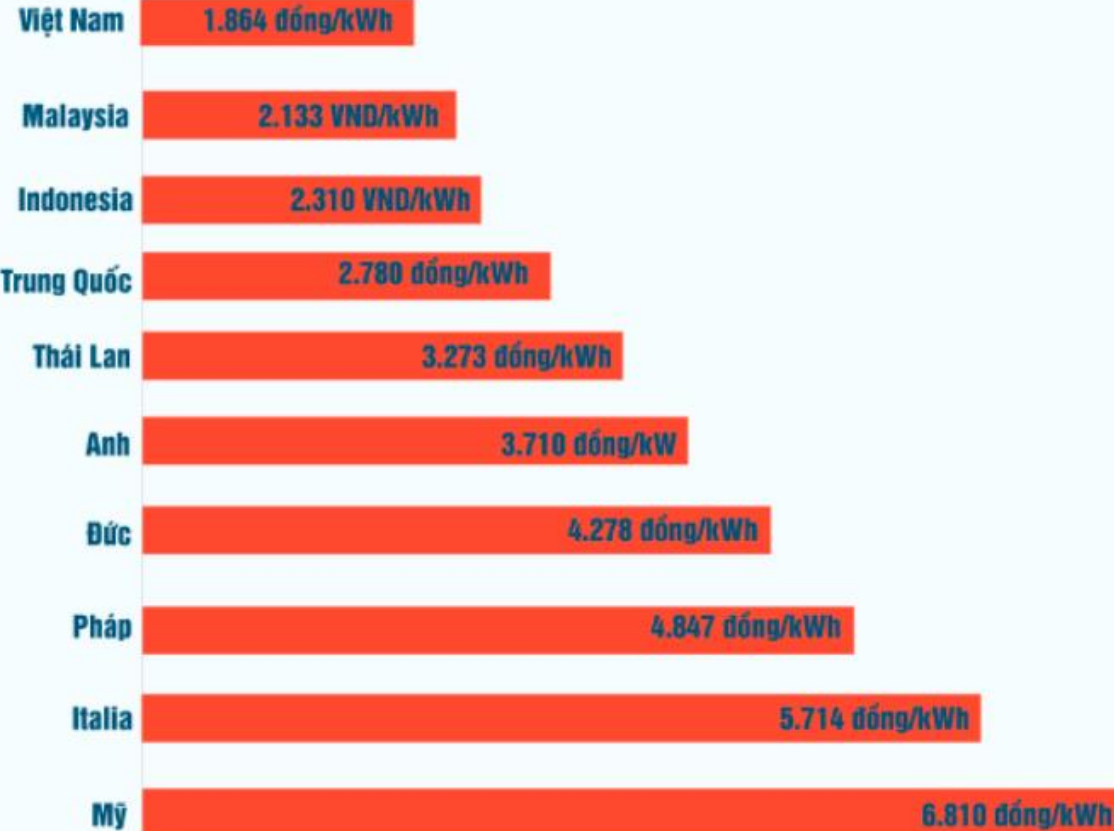
Bảng so sánh giá điện của Việt Nam với một số quốc gia trên thế giới (nguồn EVN)

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.

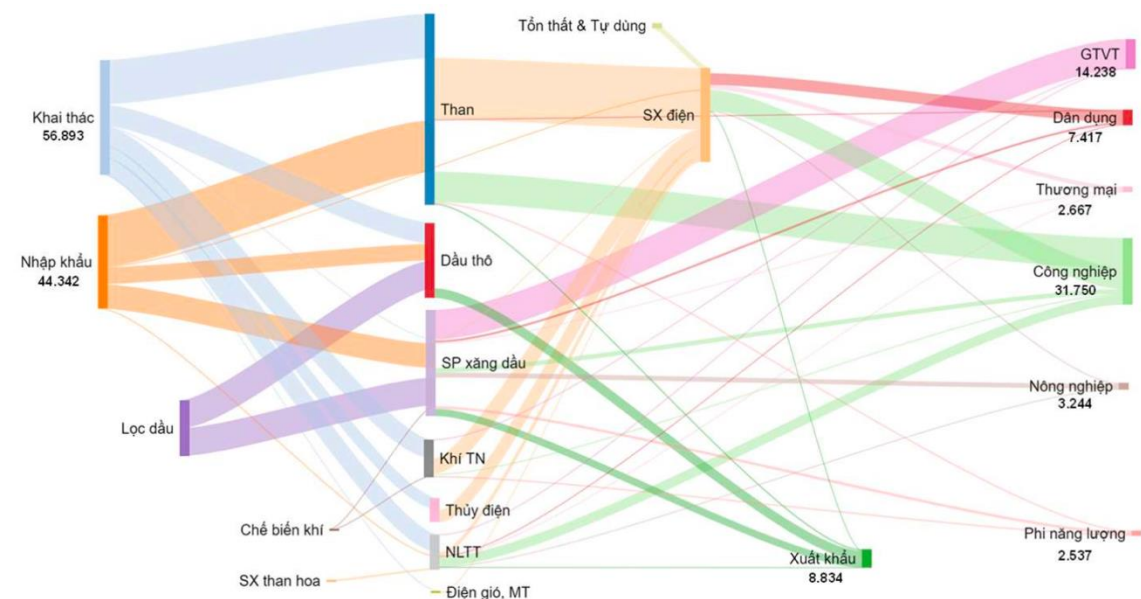
Cấu trúc tiêu thụ NL trong ngành công nghiệp

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.

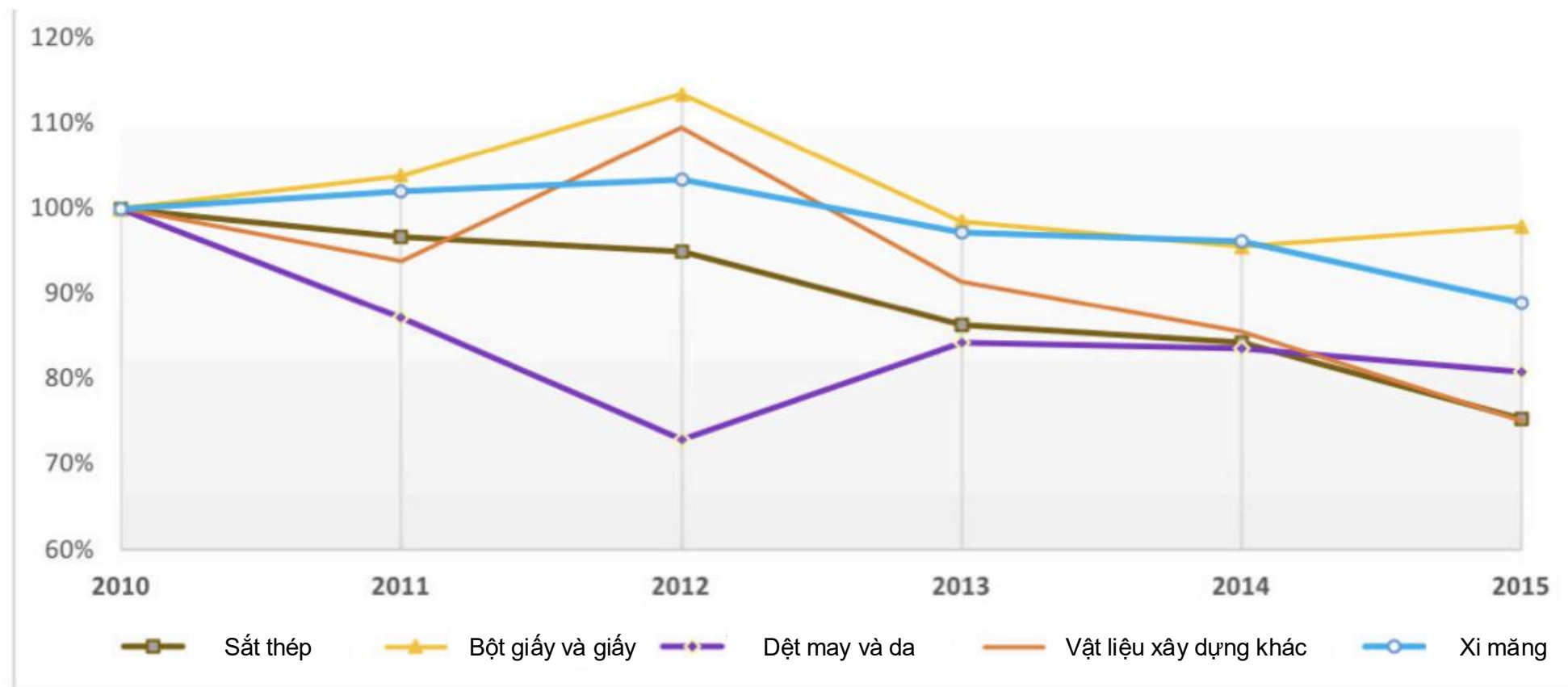
Xu hướng phát triển bền vững trong công nghiệp

- ❖ **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

Tiềm năng tiết kiệm năng lượng ngành Xi măng



Cường độ năng lượng trong các ngành công nghiệp trọng điểm tại Việt Nam



Nguồn: RCEE-NIRAS, Đánh giá chương trình hiệu quả năng lượng Việt Nam – Giai đoạn II (Hà Nội: Danida/MOIT, 2017)

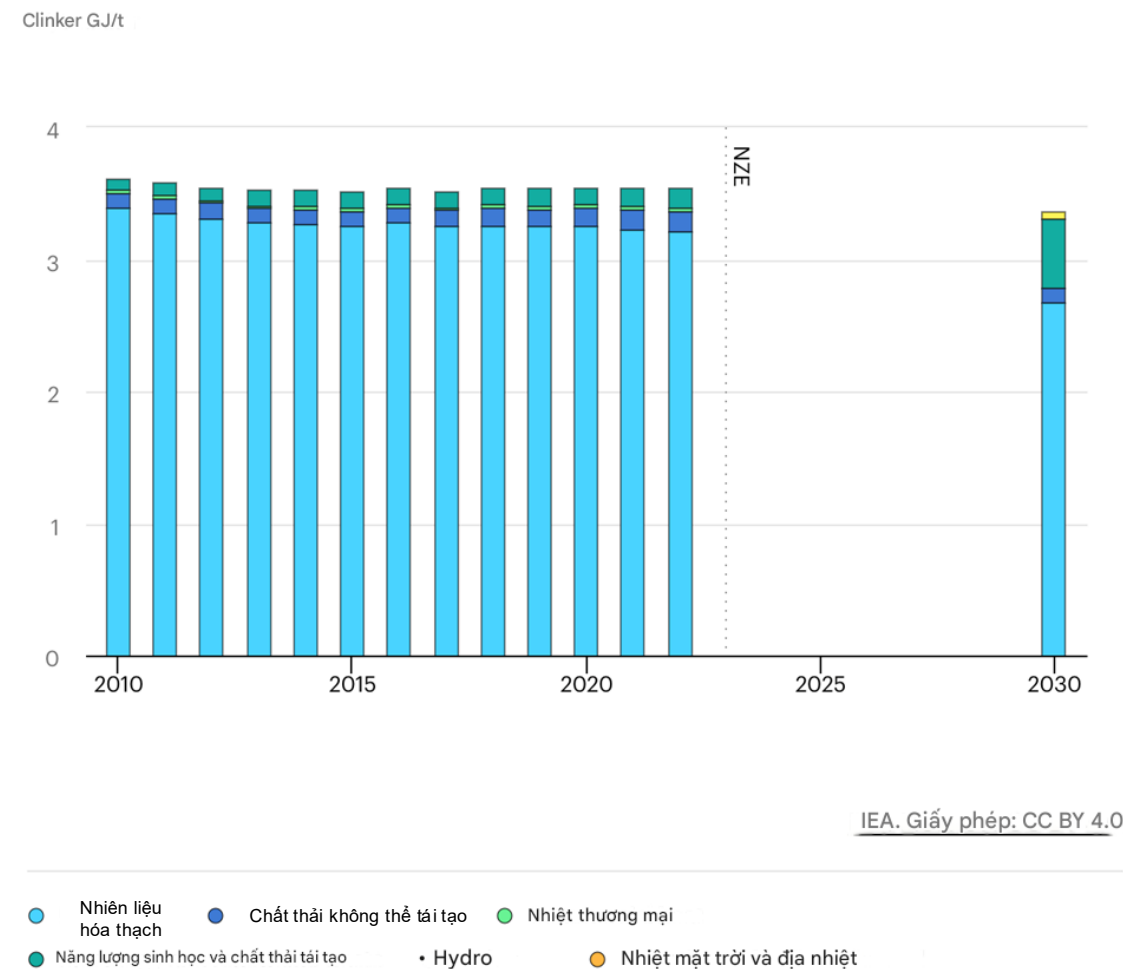
Hình: Cải thiện cường độ năng lượng trong các ngành công nghiệp trọng điểm trong giai đoạn 2 của VNEEP

Thay đổi cường độ năng lượng trong các ngành công nghiệp trọng điểm

Cường độ năng lượng nhiệt trung bình của clinker

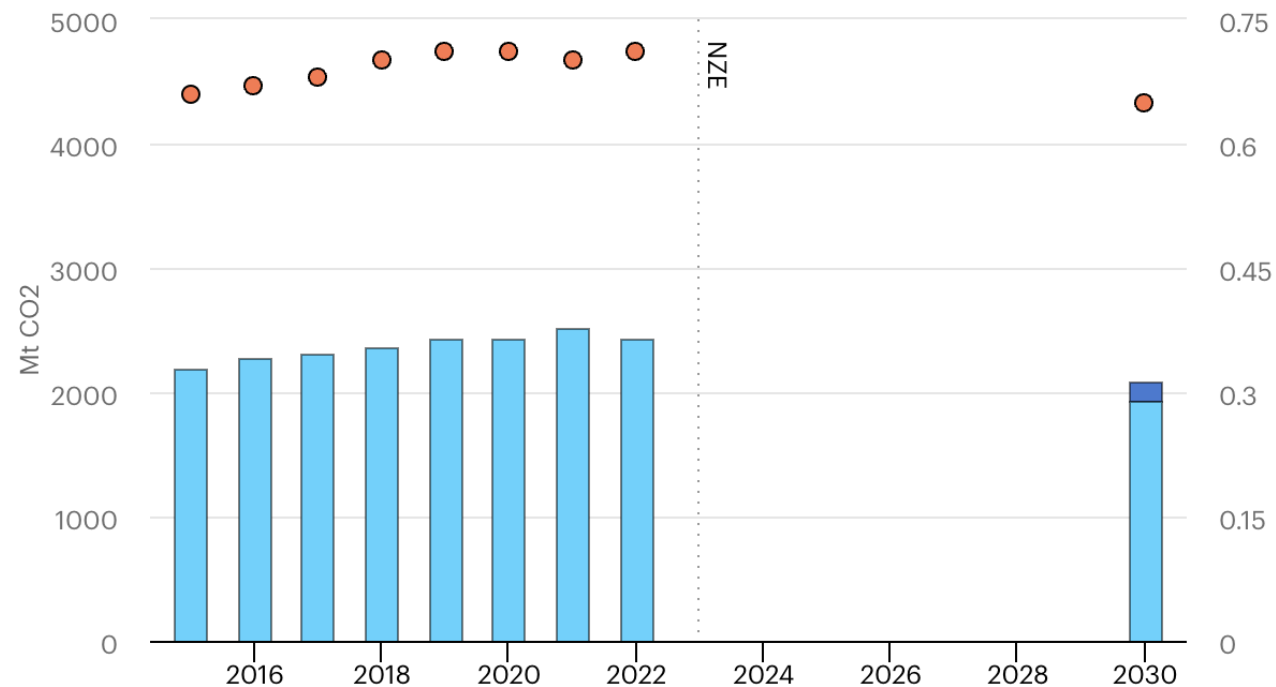
Cường độ năng lượng nhiệt toàn cầu trong sản xuất clinker theo loại nhiên liệu trong kịch bản Net Zero, giai đoạn 2010-2030

Nhiên liệu hóa thạch tiếp tục là nguồn cung cấp năng lượng nhiệt chính cho ngành này (chiếm 90%) vào năm 2022, tiếp theo là sinh khối và rác thải tái tạo (4%) và rác thải không tái tạo (4%). Việc áp dụng nhiên liệu Cacbon thấp là yếu tố then chốt để giảm tỷ lệ nhiên liệu hóa thạch xuống còn 79% và rác thải không tái tạo xuống còn 3% vào năm 2030, phù hợp với Kịch bản Net Zero (NZE), trong đó sinh khối và rác thải tái tạo sẽ tăng lên 16% và hydro sẽ chiếm 2% trong tổng nguồn cung năng lượng nhiệt.



Các biện pháp nâng cao hiệu quả năng lượng trong ngành xi măng

Lượng CO2 thải ra và thu giữ trong ngành xi măng và tỷ lệ clinker/xi măng trong kịch bản phát thải ròng bằng không, 2015-2030



IEA. Licence: CC BY 4.0

Tiêu thụ năng lượng trong ngành Xi măng

- Ngành xi măng Việt Nam tiêu thụ một lượng năng lượng đáng kể, chủ yếu dưới dạng nhiệt năng và điện năng.
- Cơ cấu tiêu thụ năng lượng để sản xuất xi măng: khoảng 80-85% là nhiệt năng, 15-20% là điện năng, còn lại một phần rất nhỏ khoảng 1% là dầu DO, FO
- Ước tính chi phí năng lượng điện năng chiếm khoảng 10 - 15% giá thành sản xuất xi măng
- Mức tiêu hao điện năng dao động từ 77,3 kWh đến 108 kWh cho mỗi tấn xi măng sản xuất. Sự chênh lệch này phụ thuộc vào công nghệ và thiết bị được sử dụng tại các nhà máy.

Giải pháp tiết kiệm năng lượng trong ngành Xi măng

Tối ưu hóa quá trình sản xuất clinker:

- Sử dụng lò nung hiệu suất cao (pre-calcliner).
- Giảm tổn thất nhiệt bằng cách cải thiện lớp cách nhiệt.
- Tối ưu hóa chế độ vận hành lò với phần mềm mô phỏng.

Thu hồi nhiệt thải để phát điện (WHR)

- Thu hồi nhiệt thải từ lò nung và thiết bị làm mát clinker.
- Ứng dụng công nghệ tiên tiến như hệ thống ORC (Chu trình Rankine hữu cơ).
- Lợi ích: Tiết kiệm 20 – 30% điện năng tiêu thụ, giảm phát thải khí nhà kính

Giải pháp tiết kiệm năng lượng trong ngành Xi măng

Sử dụng nhiên liệu thay thế

- Nhiên liệu sinh học: Viên nén gỗ, rơm rạ, vỏ trấu.
- Đồng xử lý rác thải: Lốp xe, rác sinh hoạt.
- Lợi ích: Giảm chi phí và phát thải CO₂.

Cải tiến công nghệ nghiền

- Sử dụng máy nghiền đứng thay cho máy nghiền bi.
- Lắp đặt biến tần để giảm tiêu thụ điện năng.
- Lợi ích: Tiết kiệm 20-30% điện năng.

Quản lý và bảo trì thiết bị hiệu quả

- Bảo trì định kỳ để duy trì hiệu suất thiết bị.
- Lắp đặt hệ thống giám sát tiêu thụ năng lượng.
- Lợi ích: Giảm lãng phí năng lượng.

Giải pháp tiết kiệm năng lượng trong ngành Xi măng

Xây dựng hệ thống quản lý năng lượng (ISO 50001)

- Thiết lập chính sách và mục tiêu năng lượng.
- Đánh giá và cải tiến liên tục.
- Lợi ích: Giảm 5-10% tiêu thụ năng lượng.

Cải tiến quy trình sản xuất xi măng

- Giảm tỷ lệ clinker bằng các phụ gia (tro bay, xỉ lò cao).
- Sản xuất xi măng không nung.
- Lợi ích: Giảm tiêu thụ năng lượng và phát thải.

Ứng dụng công nghệ thông minh

- Tự động hóa và điều khiển thông minh.
- Phân tích dữ liệu lớn (Big Data) để tối ưu hóa.
- Lợi ích: Tối ưu hóa quy trình, giảm lãng phí.

Ví dụ về các biện pháp tiết kiệm năng lượng trong ngành công nghiệp xi măng trên thế giới

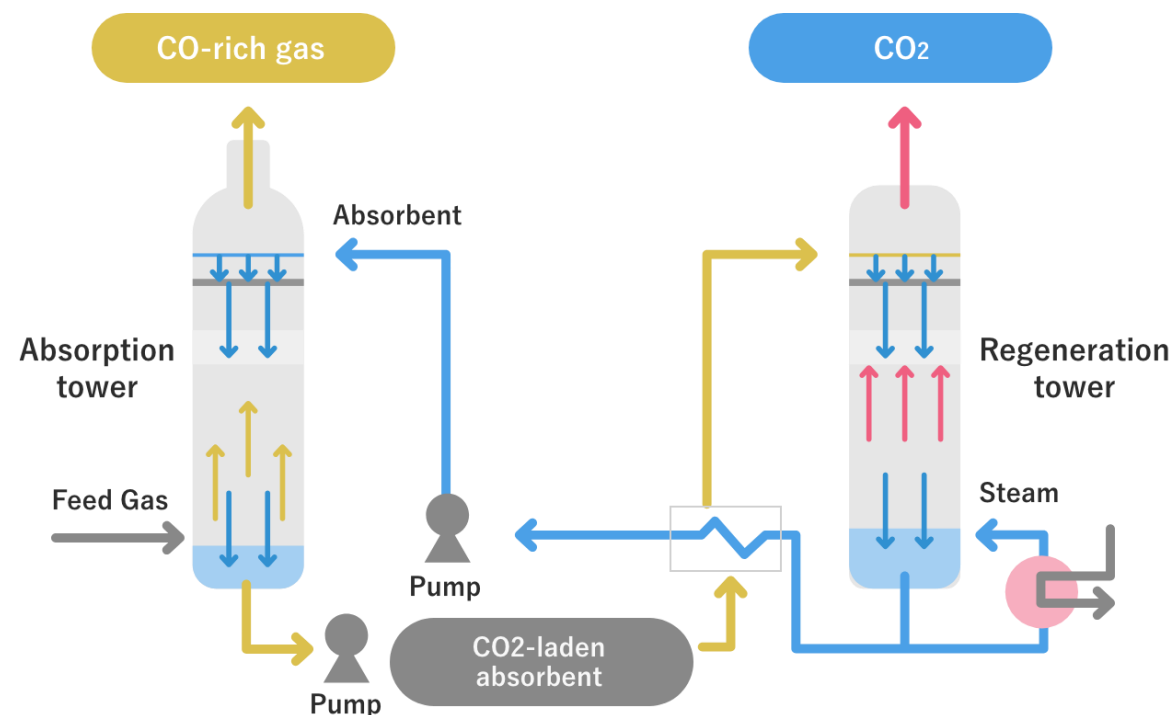
Hấp thụ hóa học, tỷ lệ thu giữ một phần (dưới 20%)

Mô tả công nghệ

Hấp thụ hóa học CO₂ là một quy trình vận hành phổ biến dựa trên phản ứng giữa CO₂ và dung môi hóa học (ví dụ: dung môi dựa trên amine). CO₂ được giải phóng ở nhiệt độ thường nằm trong khoảng từ 120 °C đến 150 °C và dung môi được tái tạo để tiếp tục vận hành. Quá trình này có thể được áp dụng cho lò nung, là thiết bị chính sản xuất clinker trong sản xuất xi măng.

Liên quan đến phát thải ròng bằng 0

Thu giữ và lưu trữ CO₂ là một công nghệ quan trọng để giảm lượng khí thải trong quá trình sản xuất xi măng mà khó có thể tránh được. Hầu hết các công nghệ CCS thay thế đều có chi phí cao hơn và/hoặc đang ở giai đoạn phát triển sớm hơn, trong khi các giải pháp thay thế phát thải thấp khác để sản xuất xi măng, chẳng hạn như vật liệu kết dính thay thế, lại gặp phải các thách thức như mức độ sẵn sàng công nghệ thấp hoặc giới hạn về khả năng cung cấp nguyên liệu thô. Tuy nhiên, các mục tiêu với tỷ lệ thu giữ cao hơn nên được đặt ra.



Ví dụ về các biện pháp tiết kiệm năng lượng trong ngành công nghiệp xi măng trên thế giới

Dự án tiêu biểu:

Đức: Heidelberg Linde CCS: Vào tháng 4 năm 2023, Heidelberg Materials đã hợp tác với công ty kỹ thuật Linde để lắp đặt một hệ thống thu giữ carbon có công suất 70 kt tại nhà máy xi măng Lengfurt (công suất 1 triệu tấn/năm) vào năm 2025.

Tây Ban Nha: ECCO2 - Nhà máy xi măng LafargeHolcim Carboneras: LafargeHolcim España, Carbon Clean và Sistemas de Calor đã thành lập ECCO2, một liên doanh để phát triển nhà máy thu giữ CO2 công nghệ tiên tiến tại nhà máy xi măng Carboneras (tỉnh Almeria). Ba công ty đã bắt đầu làm việc với dự án này từ cuối năm 2020 để đánh giá tính khả thi về mặt kỹ thuật và lợi ích cho cộng đồng địa phương. Nhà máy dự kiến sẽ đi vào hoạt động vào đầu năm 2023.

Hoa Kỳ:Capitol Aggregates: Nhà máy thu giữ và sử dụng carbon (CCU) quy mô thương mại sau đốt đã được đưa vào hoạt động vào năm 2014 tại nhà máy Capitol Aggregates ở Texas, thu giữ 15% lượng khí thải từ sản xuất xi măng (75 kt CO2/năm) để sử dụng trong các vật liệu như baking soda (muối nở), thuốc tẩy và axit hydrochloric.

Nguồn: <https://www.osti.gov/servlets/purl/1241314>



CẢM ƠN

