

Nghiên cứu xây dựng chỉ số đánh giá khu công nghiệp cacbon thấp (I_{LCIP}): Áp dụng cho khu công nghiệp Trảng Bàng tỉnh Tây Ninh

Vương Thị Mai Thi^{1,*}, Trần Hậu Vương²



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Quá trình phát triển các khu công nghiệp (KCN) đang phải đối mặt với nhiều thách thức về ô nhiễm môi trường do các loại chất thải, nước thải và đặc biệt là phát thải Khí nhà kính (KNK). Để đánh giá những tác động do phát thải KNK từ phát triển KCN, điều này đòi hỏi cần phải có một công cụ hiệu quả để xác định, phân tích và đánh giá phát thải cacbon từ KCN là cần thiết. Chỉ số đánh giá KCN cacbon thấp (I_{LCIP}) là thước đo tổng hợp phản ánh hoạt động của KCN trên các phương diện phù hợp với mục tiêu của nền kinh tế cacbon thấp, chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu, tăng trưởng xanh. Bài báo này lựa chọn phương pháp chuẩn hóa Min – Max để chuẩn hóa giá trị các tiêu chí thành phần về miễn giá trị chung 1 – 100. Dựa vào chỉ số đánh giá I_{LCIP} áp dụng cho KCN, chúng ta có thể phân loại KCN theo 5 mức: KCN phát thải cacbon rất cao, KCN phát thải cacbon cao, KCN phát thải cacbon trung bình, KCN phát thải cacbon thấp, KCN phát thải cacbon rất thấp. Áp dụng chỉ số đánh giá KCN cacbon thấp để đánh giá, phân loại KCN Trảng Bàng tỉnh Tây Ninh, kết quả cho thấy, trong giai đoạn 2016 – 2020, chỉ số phát thải cacbon của KCN Trảng Bàng nằm trong khoảng 27,99 – 62,14 được phân loại với 03 mức: KCN phát thải cacbon trung bình, phát thải cacbon cao và phát thải cacbon rất cao.

Từ khóa: Khu công nghiệp cacbon thấp, chỉ số đánh giá khu công nghiệp cacbon thấp, tiêu chí khu công nghiệp cacbon thấp, mô hình DPSIR

MỞ ĐẦU

Mô hình xây dựng KCN cacbon thấp là một trong những xu hướng để giảm thiểu phát thải khí nhà kính do việc sử dụng nguyên nhiên liệu quá mức như điện, than đá, dầu mỏ, khí đốt... và các phát thải khác do hoạt động sản xuất gây ra. Trên thế giới, đã có nhiều công trình nghiên cứu liên quan đến KCN cacbon thấp. Một số nghiên cứu điển hình như: Nghiên cứu về quản lý năng lượng trong KCN của Tom Mae (2011) đã đánh giá việc quản lý năng lượng trong KCN có thể được kiểm soát hoàn toàn trong quá trình phát triển và quản lý KCN. Tác giả đã dựa vào cấu trúc chuyên biệt của năng lượng để đề xuất ra một mô hình phát triển KCN theo hướng giảm phát thải khí nhà kính¹; Nghiên cứu của Thor Bjorkvoll và cộng sự (2012) về ảnh hưởng của cacbon trong KCN²; Nghiên cứu của Lingxuan Liu và cộng sự (2012) đã tiến hành kiểm kê khí thải nhà kính trong KCN Tô Châu ở Trung Quốc giai đoạn 2005 – 2010 và dự báo phát thải 2015³; Nghiên cứu của Huijuan Dong và cộng sự (2013), tác giả sử dụng phương pháp vòng đời sản phẩm (LCA) để thống kê tổng vòng đời dấu chân cacbon trong một KCN ở Trung Quốc⁴; Nghiên cứu của Timmerman J., và cộng sự (2014) là một phần dự án thúc đẩy nền kinh tế cacbon thấp thuộc Quỹ Phát

triển khu vực châu Âu, số tay hướng dẫn phát triển KCN cacbon thấp⁵; Nghiên cứu của Yanyan Huang, Jingjing Wang, (2015), tác giả sử dụng phương pháp sàng lọc sơ cấp và thứ cấp đã đưa ra được bộ tiêu chí với 40 tiêu chí các nhóm chính bao gồm: quy hoạch và sử dụng đất, sử dụng tài nguyên và quản lý phát thải khí nhà kính, kinh tế tuần hoàn và bảo vệ môi trường, cơ chế và chính sách quản lý. Phương pháp đánh giá để sàng lọc các tiêu chí được dựa theo phương pháp chuyên gia. Các tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp được dựa theo quy định chính sách phát thải cacbon thấp của Trung Quốc⁶.

Cho đến nay ở Việt Nam, có nhiều công trình nghiên cứu về KCN và công nghiệp cacbon thấp, có những nghiên cứu chung về phát triển khu công nghiệp, có những nghiên cứu riêng về tiêu chí đánh giá Khu công nghiệp cụ thể như: Nghiên cứu của Lê Thế Giới (2008) xây dựng hệ thống đánh giá phát triển bền vững các KCN Việt Nam⁷; Nghiên cứu của Nguyễn Thị Bình (2011) đã đề xuất một số chỉ tiêu đánh giá phát triển bền vững tại các KCN Đồng Nai⁸; Nghiên cứu của Phan Mạnh Cường (2015) về Phát triển bền vững các KCN trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên⁹; Nghiên cứu của PGS.TS Phùng Chí Sỹ (2015) về xây dựng hệ thống tiêu chí đánh giá quá trình chuyển đổi từ khu công nghiệp hiện hữu thành khu công nghiệp

¹Viện Môi trường và Tài nguyên – ĐHQG-HCM, Việt Nam

²Trường Đại học Tài nguyên và môi trường TP. Hồ Chí Minh

Liên hệ

Vương Thị Mai Thi, Viện Môi trường và Tài nguyên – ĐHQG-HCM, Việt Nam

Email: tumuoi4@yahoo.com.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 22-3-2022
- Ngày chấp nhận: 05-12-2022
- Ngày đăng: 31-12-2022

DOI:

<https://doi.org/10.32508/stdjsee.v6i2.699>



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Trích dẫn bài báo này: Thi V T M, Vương T H. Nghiên cứu xây dựng chỉ số đánh giá khu công nghiệp cacbon thấp (I_{LCIP}): Áp dụng cho khu công nghiệp Trảng Bàng tỉnh Tây Ninh. *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 6(2):556-569.

sinh thái tại Việt Nam¹⁰ và nghiên cứu xây dựng tiêu chí, phương pháp đánh giá hàng hóa cacbon thấp tại Việt Nam¹¹; Nghiên cứu của Nguyễn Thị Thu Thủy (2018) về phát triển bền vững các KCN tại Thành phố Hải Phòng, đã đề xuất các tiêu chí đánh giá phát triển bền vững KCN cũng như những yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động quản lý nhà nước về phát triển bền vững KCN¹²; Nghiên cứu của Đỗ Minh Tuấn (2019) về quản lý nhà nước đối với KCN trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh¹³;

Từ những nghiên cứu trên cho thấy giảm thiểu phát thải cacbon là nhu cầu cấp bách hiện nay của tất cả các nước trên thế giới nói chung và của Việt Nam nói riêng. Giảm thiểu phát thải cacbon sẽ góp phần giảm thiểu khí thải gây hiệu ứng nhà kính. Những công trình nghiên cứu đã có, chủ yếu nghiên cứu về xây dựng bộ tiêu chí đánh giá bền vững về KCN ở Việt Nam hay làm thế nào để giảm thải cacbon trong tương lai để ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam mà chưa có nghiên cứu nào tập trung nghiên cứu các tiêu chí và chỉ số đánh giá KCN cacbon thấp, cũng như chưa áp dụng cụ thể để đánh giá một KCN đạt tiêu chí của một KCN cacbon thấp phù hợp với điều kiện Việt Nam. Vì vậy, việc nghiên cứu áp dụng chỉ số đánh giá khu công nghiệp cacbon thấp phù hợp với điều kiện Việt Nam, cụ thể cho KCN Trảng Bàng tỉnh Tây Ninh nhằm góp phần thực hiện mục tiêu chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu, xem xét nền kinh tế cacbon thấp như những nguyên tắc để phát triển bền vững, giảm khí thải nhà kính trở thành một chỉ tiêu bắt buộc của phát triển kinh tế, xã hội.

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nội dung nghiên cứu

Nội dung nghiên cứu của bài báo được thể hiện thông qua sơ đồ Hình 1.

Theo sơ đồ Hình 1, để xây dựng chỉ số đánh giá KCN cacbon thấp (I_{LCIP}), nhóm nghiên cứu đã tiến hành theo các bước sau:

- **Bước 1:** Xây dựng bộ tiêu chí sơ bộ đánh giá KCN cacbon thấp phù hợp với tình hình Việt Nam
- **Bước 2:** Sàng lọc danh mục tiêu chí phù hợp với mục tiêu đánh giá KCN Cacbon thấp
- **Bước 3:** Xác định trọng số các tiêu chí đánh giá KCN Cacbon thấp.
- **Bước 4:** Xây dựng chỉ số đánh giá KCN cacbon thấp
- **Bước 5:** Áp dụng chỉ số đánh giá KCN cacbon thấp đối với KCN Trảng Bàng, Tây Ninh

Phương pháp nghiên cứu

Trong quá trình nghiên cứu xây dựng bộ tiêu chí đánh giá KCN Cacbon thấp và đánh giá khả năng áp dụng bộ tiêu chí này vào thực tế, tác giả đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau:

1. Phương pháp tổng quan tài liệu được sử dụng rất nhiều trong quá trình xây dựng Bộ tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp. Cụ thể trong việc đề xuất danh mục các tiêu chí sơ bộ thuộc bộ tiêu chí đánh giá KCN Cacbon thấp được thực hiện dựa trên việc tổng quan các yếu tố, tài liệu sau:

- Dựa trên khung chủ đề nhân quả, bộ tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp được xây dựng dựa trên mối liên hệ ảnh hưởng nhân quả giữa các tiêu chí trong hệ thống DPSIR (động lực - áp lực - hiện trạng - tác động- đáp ứng).

- Tiêu chí KCN cacbon thấp được xây dựng dựa trên nguyên lý phát triển bền vững: Mục đích cuối cùng của KCN cacbon thấp hướng đến là phát triển bền vững. Điều này có nghĩa là giải quyết mối quan hệ hài hòa giữa phát triển kinh tế, xã hội và môi trường. Các cơ sở pháp lý về bộ tiêu chí đánh giá phát triển bền vững, bao gồm: Hệ thống tiêu chí trong chương trình nghị sự Agenda 21; Bộ chỉ giám sát, đánh giá PTBV Việt Nam giai đoạn 2011 – 2020; Bộ chỉ số đánh giá công tác bảo vệ môi trường cấp tỉnh được Bộ Tài nguyên và môi trường ban hành tại Quyết định 2782/QĐ-BTNMT; Bộ chỉ tiêu xây dựng đô thị tăng trưởng xanh theo Thông tư số 01/2018/TT-BXD của Bộ trưởng Bộ Xây dựng; ộ tiêu chí môi trường quốc gia theo Thông tư số 43/2015/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường; Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh thời kỳ 2021 - 2030 và tầm nhìn đến năm 2050 Các chỉ tiêu trong hệ thống chỉ tiêu thống kê của quốc gia và cấp tỉnh.

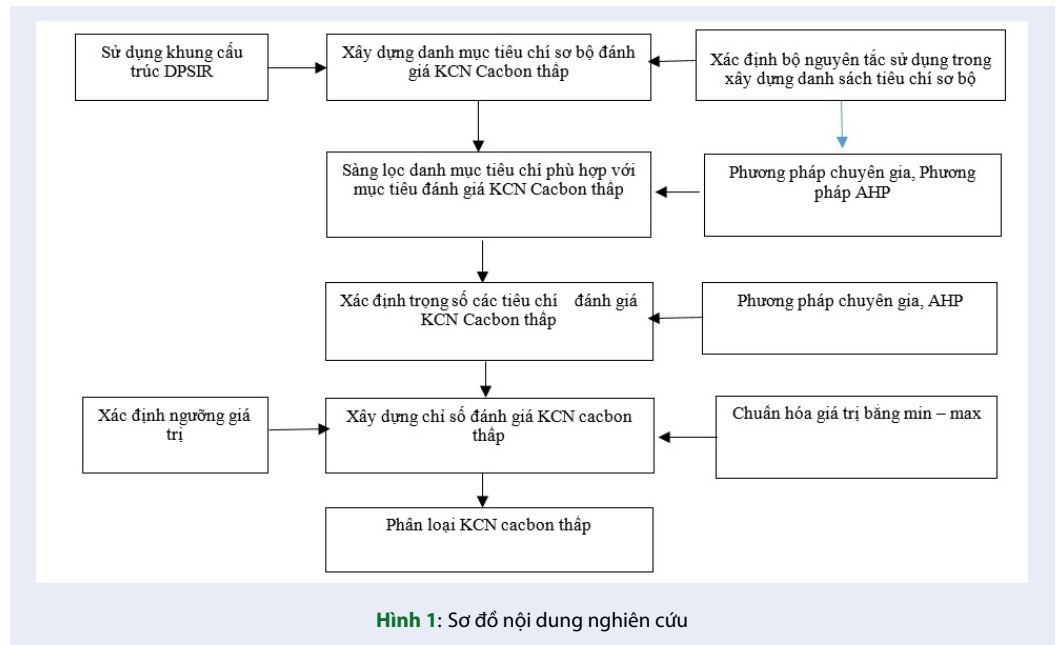
- Tiêu chí KCN cacbon thấp được xây dựng dựa trên chiến lược tăng trưởng xanh. Tiếp cận trên gắn chặt với khái niệm sử dụng tiết kiệm, hiệu quả, bền vững tài nguyên thiên nhiên, gắn với nền kinh tế ít phát thải khí nhà kính, gắn với một xã hội lành mạnh thân thiện với môi trường.

- Ngoài ra, tiếp cận nền kinh tế cacbon thấp được sử dụng để xây dựng tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp.

2. Để sàng lọc bộ tiêu chí sơ bộ đánh giá KCN cacbon thấp thành bộ tiêu chí chính thức đánh giá KCN cacbon thấp, tác giả sử dụng 03 phương pháp sau: phương pháp lựa chọn nguyên tắc đánh giá, phương pháp AHP và phương pháp chuyên gia.

- Phương pháp lựa chọn nguyên tắc đánh giá:

Sử dụng phương pháp lựa chọn nguyên tắc để đánh giá tiêu chí KCN cacbon thấp. Việc lựa chọn các tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp là một bước quan



trọng. Trong nghiên cứu này các tiêu chí được lựa chọn dựa trên kinh nghiệm của các nghiên cứu quốc tế và xem xét tính phù hợp với điều kiện của Việt Nam dựa trên 7 nguyên tắc: (1) Phù hợp với chính sách – pháp luật Việt Nam (2) Phù hợp với mục tiêu KCN cacbon thấp (3) Phù hợp điều kiện kinh tế xã hội của Việt Nam (4) Phù hợp với cơ sở hạ tầng của KCN (5) Hiệu quả giảm lượng phát thải (6) Hiệu quả kinh tế (tiết kiệm chi phí thu thập và thời gian); (7) Tính khả thi (Bảo đảm độ chính xác của kết quả đánh giá).

- Phương pháp chuyên gia và Phương pháp AHP:

Điểm kết luận để lựa chọn tiêu chí = điểm đánh giá các nguyên tắc x trọng số nguyên tắc. Để đạt được sự đánh giá thống nhất cao của các chuyên gia điểm kết luận phải lớn hơn 7. Do đó các tiêu chí được chọn khi điểm kết luận lớn hơn 7 và trên 50% ý kiến chuyên gia đồng ý với mỗi nguyên tắc đánh giá tiêu chí.

+ Sử dụng phương pháp chuyên gia để xác định điểm đánh giá các nguyên tắc:

Sau khi xây dựng các nguyên tắc lựa chọn tiêu chí, tiến hành xây dựng thang điểm đánh giá các nguyên tắc để thực hiện tham vấn ý kiến chuyên gia trong ngành. Đối với từng nguyên tắc, các chuyên gia cho điểm căn cứ trên mức độ phù hợp với mục tiêu của bộ tiêu chí, nguồn cơ sở dữ liệu sẵn có của KCN. Việc đánh giá mức độ phù hợp bằng cách cho điểm đánh giá theo thang điểm: Không phù hợp tương ứng với điểm -1; Phù hợp tương ứng với điểm +1; Điểm đánh giá của các chuyên gia cho 07 nguyên tắc của bộ tiêu chí đánh giá là tổng số điểm đánh giá.

+ Sử dụng phương pháp AHP để xác định trọng số các nguyên tắc:

Mỗi nguyên tắc đều có tầm quan trọng đối với từng tiêu chí đánh giá khác nhau, vì vậy cần tính toán trọng số cho các nguyên tắc để làm cơ sở lựa chọn bộ tiêu chí. Trọng số xác định theo phương pháp AHP dựa trên việc lấy ý kiến chuyên gia để so sánh tầm quan trọng từng nguyên tắc. Các bước xác định trọng số như sau: Giả sử có N nguyên tắc để lựa chọn tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp ($N \geq 3$) được xem xét liên hệ trọng số của mỗi tiêu chí đối với mục tiêu phát triển KCN cacbon thấp. Thiết lập các tiêu chí đánh giá I_i ($i=1,2,3,\dots,n$). Sau đó tiến hành so sánh bắt cặp mức độ quan trọng của từng tiêu chí theo thang điểm 1 – 9.

Tham khảo ý kiến chuyên gia đánh giá mức độ quan trọng của các nguyên tắc để xác định trọng số AHP cho các nguyên tắc. Việc tham khảo ý kiến chuyên gia được thực hiện bằng cách lấy ý kiến chuyên gia với 09 chuyên gia đầu ngành thuộc các trường đại học, viện nghiên cứu trong lĩnh vực môi trường. Điền so sánh mức độ quan trọng của các cặp nguyên tắc trong AHP được lấy điểm trung bình của các chuyên gia tham vấn. Mỗi chuyên gia xác định mức độ quan trọng của các nguyên tắc, sau đó tổng hợp từ các chuyên gia này về mức độ quan trọng của từng nguyên tắc và xác định trọng số.

+ Sau khi sàng lọc được bộ tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp, tiến hành tính trọng số theo 2 cấp (cấp 1: tính trọng số cho 05 nhóm tiêu chí và cấp 2 tính trọng số cho các tiêu chí đánh giá). Để tính toán các trọng

số, phương pháp phân tích thứ bậc AHP và phương pháp chuyên gia được áp dụng.

3. Để xây dựng chỉ số đánh giá KCN cacbon thấp, nhóm nghiên cứu áp dụng các phương sau:

- Phương pháp xác định ngưỡng giá trị tiêu chí¹⁴: Trong phương pháp chuẩn hóa, xác định miền giá trị là quan trọng nhất. Việc xác định ngưỡng giá trị tiêu chí trong xây dựng bộ tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp sẽ áp dụng lần lượt các cách xác định ngưỡng từ ngưỡng cơ sở khoa học, ngưỡng mục tiêu chính sách, ngưỡng cực trị chung, ngưỡng cực trị địa phương.

- Phương pháp chuẩn hóa giá trị: Mỗi tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp có cách tính toán, đơn vị tính và ý nghĩa phản ánh mức độ, chiều hướng khác nhau. Giá trị của các tiêu chí cần được chuẩn hóa để đưa về một miền giá trị nhất định. Sử dụng phương pháp chuẩn hóa Min - Max để chuyển đổi bộ dữ liệu về miền giá trị [1 - 100]. Các tiêu chí được chia làm 02 loại, và tiêu chí tích cực (+) là tiêu chí góp phần nâng cao giá trị cacbon thấp của KCN, còn tiêu chí tiêu cực (-) là tiêu chí làm cản trở giá trị cacbon thấp của KCN. Việc chuẩn hóa dữ liệu về điểm số theo một thang điểm cho trước được thực hiện bằng cách tiến hành kết hợp giữa phương pháp chuẩn hóa Min - Max và phương pháp tính nội suy để để chuẩn hóa, được mô tả bởi Hình 2.

Gọi x_1, x_2 lần lượt là giá trị min (giá trị cận dưới) và giá trị max (giá trị cận trên). Giả sử ta có $P(x_1) = A, P(x_2) = B$ đã biết trước. Nếu có giá trị x nằm trong khoảng (x_1, x_2) , muốn tính $P(x)$ sử dụng kỹ thuật tính nội suy có thể cho phép tính toán theo công thức (1). $(x-x_1)/(x_2-x_1) = (P(x)-P(x_1))/(P(x_2)-P(x_1)) = (P(x)-A)/(P(x_2)-A)$ (1)

Thang điểm chuẩn hóa sẽ được quy về thang điểm 1 - 100, lúc đó ta có $P(x_1) = 1, P(x_2) = 100$. Việc chuẩn hóa dữ liệu được thực hiện như sau:

$$(x-x_1)/(x_2-x_1) = (P(x)-1)/(100-1) = (P(x)-1)/99 \quad (2)$$

Từ đó, suy ra:

$$P(x) = ((99*(x-x_1))/(x_2-x_1) + 1) \quad (3)$$

Giả sử x, x_1, x_2 lần lượt là giá trị chỉ tiêu, giá trị min và giá trị max. Theo công thức (3), ta có công thức chuẩn hóa như sau:

$$P(x) = (99*(\text{giá trị chỉ tiêu} - \text{Giá trị min})/(\text{Giá trị max} - \text{Giá trị min}) + 1) \quad (4)$$

* Đối với giá trị tích cực (càng cao càng tốt) ta có:

- Nếu Giá trị chỉ tiêu < Giá trị min thì $P(x) = 1$;

- Nếu Giá trị chỉ tiêu > Giá trị max thì $P(x) = 100$

- Nếu Giá trị min < Giá trị chỉ tiêu < Giá trị max thì:

$$P(x) = (99*(\text{giá trị chỉ tiêu} - \text{Giá trị min})/(\text{Giá trị max} - \text{Giá trị min}) + 1) \quad (5)$$

Do đó, công thức (5) sẽ được áp dụng trong trường hợp giá trị có ý nghĩa tích cực

* Đối với giá trị tiêu cực (càng cao càng xấu) ta có:

- Nếu Giá trị chỉ tiêu < Giá trị min thì $P(x) = 100$.

- Nếu Giá trị chỉ tiêu > Giá trị max thì $P(x) = 1$.

- Nếu Giá trị min < Giá trị chỉ tiêu < Giá trị max thì: $P(x) = 101 - ((99*(\text{Giá trị chỉ tiêu} - \text{Giá trị min})) / (\text{Giá trị max} - \text{Giá trị min}) + 1) \quad (6)$

Do đó, công thức (6) sẽ được áp dụng trong trường hợp giá trị có ý nghĩa tiêu cực.

- Phương pháp trung bình cộng có trọng số: Phương pháp trung bình cộng có trọng số được áp dụng để tính chỉ số đánh giá (I_{LCIP}) từ giá trị của các tiêu chí đánh giá theo công thức (7)

$$I_{LCIP} = \sum_1^{18} P_i \times w_i \quad (7)$$

trong đó: P_i là điểm chuẩn hóa của tiêu chí i ; w_i là trọng số của tiêu chí i . Để phân loại hiện trạng phát thải KNK của KCN dựa trên chỉ số đánh giá I_{LCIP} , nhóm nghiên cứu đã áp dụng thang chia đánh giá phân hạng chất lượng môi trường đô thị dựa vào chỉ số UEQI¹⁶. Bảng phân phân loại dựa trên thang điểm được thể hiện ở Bảng 1.

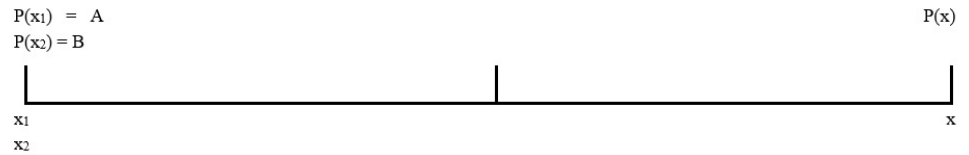
KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Xây dựng bộ tiêu chí sơ bộ đánh giá KCN cacbon thấp

Thông qua việc tổng quan tài liệu và áp dụng các phương pháp ở mục 2.2.1, nhóm tác giả đã xây dựng bộ tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp gồm 26 tiêu chí thuộc 05 nhóm dựa trên mô hình DPSIR theo Hình 3.

- Nhóm Động lực: Đây là nhóm thể hiện các tiêu chí về sử dụng tài nguyên và năng lượng trong KCN, là một trong những nguyên nhân gây biến đổi khí hậu vì gắn với sử dụng đất và tiêu thụ năng lượng. Dựa vào đặc điểm của KCN, các tiêu chí thể hiện động lực chi phối quan trọng nhất của KCN bao gồm: Quy mô diện tích KCN, Tỷ lệ lấp đầy KCN, tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng dầu FO, sử dụng than đá, sử dụng điện. Các nhóm tiêu chí động lực là nguyên nhân chính của phát thải KNK do hoạt động của KCN gây ra.

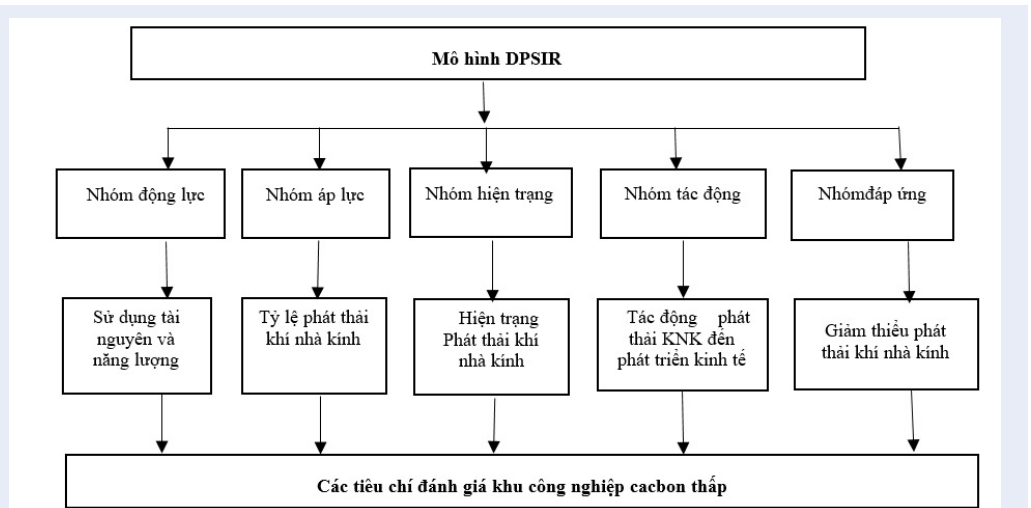
- Nhóm áp lực Đây là nhóm thể hiện về các nguồn phát thải KNK trong một KCN do tiêu thụ năng lượng từ nhiên liệu đốt, điện năng trong quá trình sản xuất của KCN, là yếu tố rất quan trọng trong việc đánh giá phát thải KNK của KCN. Các tiêu chí bao gồm: tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động tiêu thụ năng lượng do sử dụng than, do sử dụng dầu FO, Tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động không tiêu thụ năng lượng do chất thải tổng lượng nước thải; tổng lượng chất thải rắn. Thông qua các tiêu chí này có thể đánh giá được áp lực phát thải KNK của một KCN là do nguyên nhân nào.



Hình 2: Mô tả chuẩn hóa số liệu theo Min - Max¹⁵

Bảng 1: Phân loại KCN theo chỉ số đánh giá I_{LCIP}

Tỷ lệ đạt được các tiêu chí so với mức tốt nhất	Giá trị I_{LCIP}	Phân loại
Đạt từ 90 % đến 100%	$88 \leq I_{LCIP} \leq 100$	KCN phát thải cacbon rất thấp
Đạt từ 80 % đến 90%	$63 \leq I_{LCIP} \leq 88$	KCN phát thải cacbon thấp
Đạt từ 65 % đến 80%	$49 \leq I_{LCIP} \leq 63$	KCN phát thải cacbon trung bình
Đạt từ 50 % đến 65%	$38 \leq I_{LCIP} \leq 49$	KCN phát thải cacbon cao
Đạt dưới 50%	$I_{LCIP} \leq 38$	KCN phát thải cacbon rất cao



Hình 3: Bộ tiêu chí sơ bộ đánh giá KCN cacbon thấp

- Nhóm hiện trạng: Đây là nhóm dùng để đánh giá hiện trạng phát thải KNK do hoạt động của một KCN. Các thông số thể hiện hiện trạng phát thải KNK của một KCN bao gồm: Tổng lượng phát thải KNK/GDP_{KCN}; Hệ số đàn hồi điện/GDP_{KCN} Tỷ lệ điện năng từ năng lượng tái tạo trong tổng sản lượng điện sử dụng; Cường độ năng lượng trên một đơn vị GDP_{KCN}; Tỷ lệ ngày trong năm có nồng độ các chất độc hại trong không khí vượt quá quy chuẩn cho phép. Thông qua các tiêu chí này có thể đánh giá được hiện trạng hoạt động của KCN như thế nào.

- Nhóm tác động: Đây là nhóm dùng để đánh giá khả năng tác động của phát thải KNK đến tốc độ phát triển của KCN. Các áp lực do hoạt động KCN tác động đến phát thải KNK qua việc gia tăng tỷ lệ phát thải KNK hằng năm. Các tiêu chí bao gồm: Tỷ lệ giảm lượng phát thải KNK trong các hoạt động tiêu thụ năng lượng (do sử dụng nhiên liệu) Tỷ lệ phát thải khí nhà kính gia tăng bình quân Tỷ lệ giảm tiêu hao năng lượng trên GDP_{KCN} Tỷ lệ ngày trong năm có nồng độ các chất độc hại trong không khí vượt quá quy chuẩn cho phép.

- Nhóm đáp ứng: Đây là nhóm để đánh giá các nhân tố có khả năng làm giảm thiểu phát thải KNK. Đây là nhóm tiêu chí quan trọng nhằm hướng tới nền kinh tế cacbon thấp. Một KCN thực hiện tốt các quy định để giảm phát thải KNK sẽ góp phần nâng cao phát triển KCN theo nền kinh tế ít phát thải. Do đó, nhóm các tiêu chí này bao gồm: Tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng nguồn năng lượng tiêu thụ trong KCN Tỷ lệ diện tích trồng cây xanh trên tổng diện tích KCN Tỷ lệ doanh nghiệp có thiết bị năng lượng mặt trời Tỷ lệ đường trong KCN sử dụng các thiết bị và công nghệ tiết kiệm năng lượng hoặc sử dụng năng lượng tái tạo để chiếu sáng Tỷ lệ doanh nghiệp áp dụng sản xuất sạch hơn Số cơ sở bị ô nhiễm môi trường nặng cần xử lý.

Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp:

Từ các tiêu chí sơ bộ trên, tác giả sàng lọc xây dựng bộ tiêu chí chính thức đánh giá KCN cacbon thấp, qua quá trình sàng lọc dựa trên ý kiến chuyên gia đã được trình bày ở mục 2.2.2 bộ tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp sau khi sàng lọc gồm 18 tiêu chí thuộc 05 nhóm tiêu chí được xác định trọng số như sau:

Kết quả Bảng 2 chỉ ra rằng các nhóm hiện trạng, tác động có trọng số cao hơn nhóm còn lại. Điều này cũng phù hợp vì các nhóm này bao gồm các tiêu chí đánh giá trực tiếp hoặc gián tiếp khả năng phát thải cacbon của KCN. Ngoài ra, các chuyên gia cho rằng nhóm động lực là cũng là nhóm ảnh hưởng tương đối lớn, chứng tỏ rằng cần có các giải pháp để giảm thiểu phát thải cacbon trong KCN. Bên cạnh đó, trong các tiêu chí đánh giá, các tiêu chí như: Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng than; Tỷ trọng phát thải KNK từ hoạt động tiêu thụ năng lượng (do sử dụng nhiên liệu); Tỷ lệ điện năng từ năng lượng mặt trời trong tổng sản lượng điện sử dụng; Tỷ lệ giảm lượng phát thải KNK trong các hoạt động tiêu thụ năng lượng (do sử dụng nhiên liệu); Tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng năng lượng tiêu thụ trong KCN là các tiêu chí có trọng số cao nhất trong mỗi nhóm. Điều này có thể thấy được rằng các tiêu chí thể hiện tải lượng phát thải KNK trực tiếp trong KCN đều do quá trình hoạt động tiêu thụ năng lượng (do đốt nhiên liệu). Điều này cho thấy đây chính là các thành phần đóng góp tải lượng lớn vào phát thải KNK trong KCN.

Đánh giá phân loại KCN đối

Xác định giá trị min – max

Chỉ số đánh giá I_{LCIP} dùng để đánh giá mức độ phát thải cacbon của KCN dựa trên việc so sánh dữ liệu thu được với các mức tiêu chuẩn của các tiêu chí đánh

giá. Do đó, trong mỗi tiêu chí thu thập được sẽ chọn ra các ngưỡng giá trị (giá trị min và giá trị max) để làm cơ sở chuẩn hóa các dữ liệu thu thập của tiêu chí đó về thang điểm 1- 100. Các ngưỡng giá trị được lựa chọn dựa vào các quy định, hướng dẫn trong các tiêu chuẩn, quy chuẩn Việt Nam hiện hành, trong một số trường hợp theo tình hình thực tế. Tổng hợp các giá trị min – max của từng tiêu chí được trình bày trong Bảng 3.

Trong đó

(1): tiêu chí biểu hiện tổng diện tích đất tự nhiên để phát triển một KCN. Một KCN có quy mô hoạt động hiệu quả nằm trong khoảng 100 ha – 200 ha.¹⁷

(2): tiêu chí biểu hiện tỷ trọng tiêu thụ năng lượng từ than, dầu, điện trong tổng cơ cấu tiêu thụ năng lượng cho hoạt động sản xuất của một khu công nghiệp.¹⁸

(3): tiêu chí đánh giá tỷ lệ phát thải CO_{2e} từ hoạt động tiêu thụ năng lượng do sử dụng than, dầu FO trên tổng lượng phát thải CO_{2e} của KCN.¹⁸

(4): tiêu chí đánh giá tỷ lệ phát thải CO_{2e} từ hoạt động không tiêu thụ năng lượng do chất thải trên tổng lượng phát thải CO_{2e} của KCN.²⁶

(5): tiêu chí biểu thị quan hệ so sánh giữa tổng lượng KNK của KCN phải thải trong kỳ so với GDP của KCN. Tiêu chí này phản ánh để tạo ra một đơn vị GDP của KCN thì KCN phải thải ra môi trường một lượng KNK là bao nhiêu.²⁷

(6): tiêu chí phản ánh mối quan hệ giữa mức tăng trưởng về nhu cầu tiêu thụ điện năng trong KCN và mức tăng trưởng của GDP KCN.¹⁸

(7): tiêu chí phản ánh tỷ lệ phần trăm giữa tổng sản lượng điện được sản xuất từ nguồn năng lượng tái tạo so với tổng sản lượng điện sử dụng trong KCN. Sản lượng điện từ năng lượng tái tạo là sản lượng điện thu được từ các nguồn năng lượng tái tạo bao gồm: mặt trời; sinh khối; khí sinh học; rác thải.²⁷

(8): tiêu chí phản ánh mối quan hệ giữa việc sử dụng năng lượng cuối cùng trong KCN và GDP của KCN. Tiêu chí này cho biết để tạo ra một đơn vị GDP của KCN thì cần sử dụng bao nhiêu đơn vị năng lượng cuối cùng.²⁷

(9): tiêu chí đánh giá tỷ lệ giảm phát thải CO_2 do hoạt động tiêu thụ năng lượng. Tiêu chí này nhằm đánh giá tác động do hoạt động tiêu thụ năng lượng đến phát thải KNK.¹⁹

(10): tiêu chí đánh giá tỷ lệ phát thải khí nhà kính gia tăng hàng năm từ hoạt động của KCN. Tiêu chí này nhằm đánh giá sự gia tăng phát thải CO_{2e} thải vào môi trường hàng năm do hoạt động của KCN.¹⁹

(11): tiêu chí phản ánh kết quả của việc đổi mới công nghệ, đổi mới quy trình sản xuất và áp dụng các sáng kiến cải tiến kỹ thuật để giảm mức tiêu hao năng lượng trong sản xuất kinh doanh.¹⁹

Bảng 2: Trọng số của bộ tiêu chí đánh giá KCN cacbon thấp

Nhóm tiêu chí	Mô tả tiêu chí đánh giá	Điểm kết luận của các chuyên gia	Trọng số	
			Tiêu chí đánh giá	Nhóm tiêu chí
Sử dụng tài nguyên và năng lượng	- Quy mô diện tích KCN (ha)	8,11	0,2835	0,2150
	- Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng dầu FO (%)	9,00	0,2625	
	- Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng than (%)	9,00	0,3122	
	- Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng điện (%)	9,00	0,1417	
Tỷ lệ phát thải Khí nhà kính	- Tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động tiêu thụ năng lượng do sử dụng than (%)	9,00	0,3969	0,2035
	- Tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động tiêu thụ năng lượng do sử dụng dầu FO (%)	9,00	0,3184	
	- Tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động không tiêu thụ năng lượng do chất thải (%)	9,00	0,2848	
	- Tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động không tiêu thụ năng lượng do chất thải (%)	9,00	0,2848	
Hiện trạng phát thải khí nhà kính	- Tổng lượng phát thải KNK/GDPKCN (tấn CO ₂ e/tỷ đồng)	9,00	0,2875	0,1961
	- Hệ số đàn hồi điện/GDPKCN	9,00	0,2793	
	- Tỷ lệ sản lượng điện từ năng lượng tái tạo trên tổng sản lượng điện sử dụng (%)	9,00	0,2988	
	- Cường độ năng lượng trên một đơn vị GDPKCN	9,00	0,1344	
Tác động phát thải KNK đến phát triển kinh tế	- Tỷ lệ giảm lượng phát thải KNK trong các hoạt động tiêu thụ năng lượng do sử dụng nhiên liệu (%)	9,00	0,4370	0,2624
	- Tỷ lệ phát thải khí nhà kính gia tăng bình quân (%)	9,00	0,4046	
	- Tỷ lệ phát thải khí nhà kính gia tăng bình quân (%)	8,13	0,1585	
	- Tỷ lệ giảm tiêu hao năng lượng trên GDP (%)	9,00	0,1585	
Giảm thiểu phát thải khí nhà kính	- Tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng năng lượng tiêu thụ trong KCN (%)	9,00	0,4061	0,1230
	- Tỷ trọng năng lượng tái tạo trong KCN (%)	9,00	0,2312	
	- Tỷ lệ diện tích trồng cây xanh trên tổng diện tích KCN (%)	7,44	0,2140	
	- Tỷ lệ cơ sở sản xuất có thiết bị năng lượng mặt trời (%)	8,69	0,1487	
	- Tỷ lệ đường trong KCN sử dụng các thiết bị và công nghệ tiết kiệm năng lượng hoặc sử dụng năng lượng tái tạo để chiếu sáng (%)			

(12): tiêu chí phản ánh tỷ lệ phần trăm giữa năng lượng tái tạo so với tổng năng lượng tiêu thụ trong KCN²⁷.

(13): tiêu chí tỷ lệ diện tích đất trồng cây xanh trên tổng diện tích KCN. Tiêu chí này phản ánh sự tuân thủ quy hoạch về mật độ cây xanh, góp phần giảm thiểu môi trường. Tỷ lệ này càng cao thì hấp thụ CO₂ càng lớn.¹⁷

(14): tiêu chí phản ánh tỷ lệ phần trăm giữa tổng số doanh nghiệp sử dụng thiết bị năng lượng trong sản xuất trên tổng số doanh nghiệp đang hoạt động²⁷.

(15): tiêu chí phản ánh tỷ lệ phần trăm giữa tổng số chiều dài đường sử dụng các thiết bị và công nghệ tiết kiệm năng lượng hoặc sử dụng năng lượng tái tạo để chiếu sáng so với tổng số chiều dài đường trong KCN²⁷.

Xác định chỉ số đánh giá và phân loại cho KCN Trảng Bàng tỉnh Tây Ninh cho giai đoạn 2016 -2020

Dựa vào số liệu thu thập tại KCN Trảng Bàng cho giai đoạn 2016 -2020, chỉ số đánh giá I_{LCIP} tại KCN Trảng Bàng được tính toán và được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 3: Miền giá trị của các tiêu chí trong chỉ số đánh giá LCI

Nhóm tiêu chí	Tiêu chí đánh giá	Ngưỡng giá trị		Cơ sở xác định
		Giá trị Min	Giá trị Max	
Sử dụng tài nguyên và năng lượng	- Quy mô diện tích KCN (ha) ⁽¹⁾	75	200	17,18
	- Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng dầu FO (%) ⁽²⁾	33	38	
	- Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng than (%) ⁽²⁾	21	28	
	- Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng điện (%) ⁽²⁾	17	28	
Tỷ lệ phát thải Khí nhà kính	- Tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động tiêu thụ năng lượng do sử dụng than (%) ⁽³⁾	29,5	-	18,19
	- Tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động tiêu thụ năng lượng do sử dụng dầu FO (%) ⁽³⁾	28,5	-	
	- Tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động không tiêu thụ năng lượng do chất thải (%) ⁽⁴⁾	0,3	0,7	
Hiện trạng phát thải khí nhà kính	- Tổng lượng phát thải KNK/GDPKCN (tấn CO ₂ e/tỷ đồng) ⁽⁵⁾	26,9	34,8	18-21
	- Hệ số đàn hồi điện/GDPKCN ⁽⁶⁾	0,3	0,6	
	- Tỷ lệ sản lượng điện từ năng lượng tái tạo trên tổng sản lượng điện sử dụng (%) ⁽⁷⁾	0,5	6	
	- Cường độ năng lượng/GDPKCN (kgOE/1000 USD) ⁽⁸⁾	312	364	
Tác động phát thải KNK đến phát triển kinh tế	- Tỷ lệ giảm lượng phát thải thải KNK trong các hoạt động tiêu thụ năng lượng do sử dụng nhiên liệu (%) ⁽⁹⁾	20	30	20,22,23
	- Tỷ lệ phát thải khí nhà kính gia tăng bình quân (%) ⁽¹⁰⁾	4	4,5	
	- Tỷ lệ giảm tiêu hao năng lượng trên GDPKCN (%) ⁽¹¹⁾	1	1,5	
Giảm thiểu phát thải khí nhà kính	- Tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng năng lượng tiêu thụ trong KCN (%) ⁽¹²⁾	-	5	17,21,24,25
	- Tỷ lệ diện tích trồng cây xanh trên tổng diện tích KCN (%) ⁽¹³⁾	10	20	
	- Tỷ lệ doanh nghiệp có thiết bị năng lượng mặt trời (%) ⁽¹⁴⁾	12	26	
	- Tỷ lệ đường trong KCN sử dụng các thiết bị và công nghệ tiết kiệm năng lượng hoặc sử dụng năng lượng tái tạo để chiếu sáng (%) ⁽¹⁵⁾	90	100	

Bảng 4: Kết quả tính toán chỉ số đánh giá $LCIP$ của KCN Trảng Bàng từ năm 2016 đến năm 2020

Nhóm tiêu chí	Tiêu chí đánh giá	Năm 2016		Năm 2017		Năm 2018		Năm 2019		Năm 2020		Xu hướng
		Giá trị chuẩn hóa (Pi)	Chỉ số thành phần (Ii)	Giá trị chuẩn hóa (Pi)	Chỉ số thành phần (Ii)	Giá trị chuẩn hóa (Pi)	Chỉ số thành phần (Ii)	Giá trị chuẩn hóa (Pi)	Chỉ số thành phần (Ii)	Giá trị chuẩn hóa (Pi)	Chỉ số thành phần (Ii)	
1. Sử dụng tài nguyên và năng lượng	- Quy mô diện tích KCN	9,6	0,59	9,6	0,59	9,6	0,59	9,6	0,59	9,6	0,59	Ổn định
	- Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng dầu FO	100	5,65	100	5,65	100	5,65	100	5,65	100	5,65	Ổn định
	- Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng than	100	6,71	100	6,71	1,0	0,07	1,0	0,07	1,0	0,07	Vượt mức giá trị, tác động xấu
	- Tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng điện	1,0	0,03	1,0	0,03	1,0	0,03	1,0	0,03	1,0	0,03	Vượt mức giá trị, tác động xấu
2. Tỷ lệ phát thải Khí nhà kính	- Tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động tiêu thụ năng lượng do sử dụng than	100	8,08	100	8,08	1,0	0,08	1,0	0,08	1,0	0,08	Vượt mức giá trị, tác động xấu
	- Tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động tiêu thụ năng lượng do sử dụng dầu FO	100	6,48	100	6,48	1,0	0,06	1,0	0,06	1,0	0,06	Vượt mức giá trị, tác động xấu
	- Tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động không tiêu thụ năng lượng do chất thải	100	5,80	100	5,80	100	5,80	100	5,80	100	5,80	Vượt mức giá trị, tốt

Continued on next page

Table 4 continued

3. Hiện trạng phát thải khí nhà kính	- Tổng lượng phát thải CO _{2e} /GDPKCN	94,5	5,33	100	5,64	1,0	0,06	32,1	1,81	63,7	3,59	Biến động
	- Hệ số đàn hồi điện/GDPKCN	100	5,48	100	5,48	1,0	0,05	100	5,48	100	5,48	Ổn định
	- Tỷ lệ điện năng từ năng lượng mặt trời trong tổng sản lượng điện sử dụng	1,0	0,06	1,0	0,06	1,0	0,06	1,0	0,06	1,0	0,06	Chưa đạt mức giá trị, tác động xấu
	- Cường độ năng lượng trên một đơn vị GDPKCN	1,0	0,03	100	2,63	1,0	0,03	1,0	1,37	100	2,63	Chưa đạt mức giá trị, tác động xấu
4. Tác động phát thải KNK đến phát triển kinh tế	- Tỷ lệ giảm lượng phát thải KNK trong các hoạt động tiêu thụ năng lượng (do sử dụng nhiên liệu)	1,0	0,11	1,0	0,11	100	11,47	10,9	1,25	1,0	0,11	Biến động
	- Tỷ lệ gia tăng phát thải khí nhà kính bình quân	100	10,62	100	10,62	1,0	0,11	100	10,62	100	10,62	Ổn định
	- Tỷ lệ giảm tiêu hao năng lượng trên GDPKCN	100	4,16	100	4,16	92,1	3,83	100	4,16	100	4,16	Chưa đạt mức giá trị, tác động xấu
5. Giảm thiểu phát thải khí nhà kính	- Tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng năng lượng tiêu thụ trong KCN	1,0	0,05	1,0	0,05	1,0	0,05	100	5,00	100	5,00	Chiều hướng tăng và đạt mức giá trị
	- Tỷ lệ diện tích trồng cây xanh trên tổng diện tích KCN	1,0	0,03	1,0	0,03	1,0	0,03	50,5	1,44	50,5	1,44	Chiều hướng tăng

Continued on next page

Table 4 continued

Chi số đánh giá ILCIP Phân loại KCN	- Tỷ lệ cơ sở sản xuất có sử dụng thiết bị năng lượng mặt trời	1,0	0,03	1,0	0,03	1,0	0,03	1,0	0,03	1,0	0,03	Chưa đạt mức giá trị, tác động xấu Chiều hướng tăng và đạt mức giá trị
	- Tỷ lệ đường trong KCN sử dụng các thiết bị và công nghệ tiết kiệm năng lượng hoặc sử dụng năng lượng tái tạo để chiếu sáng	1,0	0,02	1,0	0,02	1,0	0,02	7,2	0,13	100	1,83	
		59,23		62,14		27,99		43,09		47,20		
		KCN phát thải cacbon trung bình		KCN phát thải cacbon trung bình		KCN phát thải cacbon rất cao		KCN phát thải cacbon cao		KCN phát thải cacbon cao		

Dựa vào số liệu tính toán Bảng 4, chỉ số đánh giá I-LCIP cho KCN Trảng Bàng từ năm 2016 – 2020 được thể hiện tại Hình 4.

Qua kết quả tính toán chỉ số đánh giá phát thải cacbon tại KCN Trảng Bàng giai đoạn năm 2016 – 2020 cho thấy, KCN Trảng Bàng có chỉ số đánh giá nằm trong khoảng từ 27,99 – 62,14 được phân loại vào 03 mức: KCN phát thải cacbon trung bình (năm 2016 -2017), KCN phát thải cacbon cao (năm 2019 -2020), riêng trong năm 2018 được phân vào KCN cacbon phát thải rất cao. Một trong những nguyên nhân mà KCN Trảng Bàng chưa đạt chuẩn KCN cacbon thấp là do tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng than, tỷ trọng tiêu thụ năng lượng do sử dụng dầu còn cao dẫn đến tỷ lệ phát thải KNK từ hoạt động tiêu thụ năng lượng còn khá cao (tỷ lệ phát thải CO_{2e} từ hoạt động tiêu thụ năng lượng trong KCN chiếm 99 %). Mục tiêu cuối cùng của KCN cacbon thấp là giảm phát thải KNK ở mức thấp nhất, giảm các tác động đến môi trường nhờ thay thế nhiên liệu hóa thạch như dầu, than đá.. bằng nhiên liệu tái tạo. Do đó, một trong những giải pháp quan trọng nhất để giảm phát thải CO₂ là thúc đẩy các hoạt động để giảm thiểu CO₂ thông qua giảm sử dụng nhiên liệu hóa thạch bằng cách giảm nhu cầu sử dụng năng lượng hoặc chuyển đổi nguồn cung cấp năng lượng từ hóa thạch (than đá, dầu mỏ) sang các năng lượng tái tạo khác.

KẾT LUẬN

Bài báo bước đầu đã nghiên cứu xây dựng được chỉ số đánh giá KCN cacbon thấp bao gồm lựa chọn xây dựng các tiêu chí để đánh giá KCN cacbon thấp với 05 nhóm chỉ thị, 18 tiêu chí đánh giá. Tác giả đã áp dụng, đánh giá tại KCN Trảng Bàng từ năm 2016 đến năm 2020. Kết quả đánh giá cho thấy KCN Trảng Bàng ở 03 mức là: KCN phát thải cacbon trung bình, cacbon cao và cacbon rất cao. Qua đó đã đề xuất các giải pháp để giảm phát thải CO₂ cho KCN Trảng Bàng nói riêng và các KCN khác nói chung. Tuy nhiên, bài báo mới đưa ra bộ tiêu chí và chỉ số đánh giá KCN cacbon thấp bằng phương pháp chuẩn hóa min – max bằng cách xác định ngưỡng giá trị. Việc xác định ngưỡng giá trị một số tiêu chí dựa theo các nghiên cứu khoa học được công bố. Do đó, một số tiêu chí cần được nghiên cứu thêm để đánh giá toàn diện hơn.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

ĐDKH Biến đổi khí hậu

DPSIR Động lực – áp lực – hiện trạng – tác động – đáp ứng

IPCC Ban liên Chính phủ về ĐDKH

GDP_{KCN} giá trị sản phẩm vật chất và dịch vụ cuối cùng được tạo ra của KCN trong một khoảng thời gian nhất định (năm)

KCN Khu công nghiệp

KNK Khí nhà kính

I_{LCIP} Chỉ số đánh giá KCN cacbon thấp (Low cacbon industrial park index).

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: Vương Thị Mai Thi

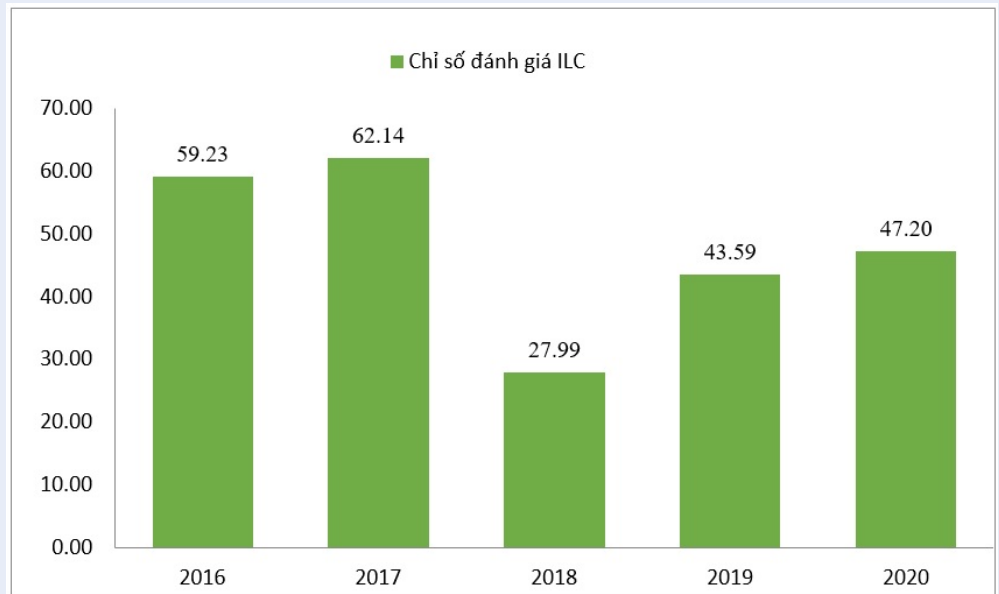
Lựa chọn phương pháp nghiên cứu: Vương Thị Mai Thi

Thu thập, phân tích, xử lý số liệu: Vương Thị Mai Thi
Viết bản thảo bài báo: Vương Thị Mai Thi, Trần Hậu Vương

Chỉnh sửa bài báo: Vương Thị Mai Thi, Trần Hậu Vương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tom Mae et al. "Energy management on industrial parks in Flanders", Renewable and Sustainable Energy; 2011; vol 15: pp. 1988-2005; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.053>.
2. Thor Bjorkvoll et al. "Analysis of cacbon capture in an industrial park-A case study", International Journal of Greenhouse Gas Control; 2012; Vol 9: pp. 52 - 61; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijggc.2012.03.002>.
3. Lingxuan Liunn et al. "The greenhouse gas mitigation of industrial parks in China: A case study of Suzhou Industrial Park", Energy Policy; 2012; Vol 46: pp. 301-307; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.03.064>.
4. Huijuan Dong et al. "Cacbon footprint evaluation at industrial park level: A hybrid life cycle assessment approach", Energy; 2013; Vol 57: pp. 298 - 307; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.01.057>.
5. Timmerman J, et al. "Low cacbon bussiness park manual" A guide for developning and managing energy efficient and low cacbon bussinesses park and bussiness park. 2014; Available from: www.ace-low-cacbon-economy.eu/en/results-tools/manual/.
6. Yanyan Huang, Jingjing Wang. "Research on Establishment of an Index System for the Low cacbon industrial Park in Wuhan city." International Symposium on Material, Energy and Environment Engineering (ISM3E); 2015 ; Available from: <https://doi.org/10.2991/ism3e-15.2015.80>.
7. Lê Thế Giới. Hệ thống đánh giá phát triển bền vững các KCN Việt Nam, Tạp chí khoa học và công nghệ Đại Học Đà Nẵng; 2008; số 4 (27);
8. Nguyễn Thị Bình, 2011. "Xây dựng một số chỉ tiêu đánh giá phát triển bền vững tại các KCN Đồng Nai." Tạp chí khoa học Đại học sư phạm TPHCM, số 26;
9. Phan Mạnh Cường. Phát triển bền vững các KCN trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên, Luận án tiến sỹ kinh tế, Học viện Chính Trị quốc Gia Hồ Chí Minh, Hà Nội. 2015;
10. Phùng Chí Sỹ. "Xây dựng hệ thống tiêu chí đánh giá quá trình chuyển đổi từ khu công nghiệp hiện hữu thành khu công nghiệp sinh thái tại Việt Nam." Tạp Chí khoa học và phát triển; 2015; số 2;



Hình 4: Biểu đồ thể hiện chỉ số đánh giá I_{LCP} của KCN Trảng Bàng giai đoạn năm 2016 – 2020

11. Phùng Chí Sỹ. "Nghiên cứu xây dựng tiêu chí và phương pháp đánh giá hàng hóa cacbon thấp tại Việt Nam." Tạp Chí Môi Trường; 2015; số 5;.
12. Nguyễn Thị Thu Thủy. Quản lý phát triển bền vững các Khu công nghiệp tại Thành phố Hải Phòng, Luận án tiến sỹ kinh tế, Viện nghiên cứu quản lý kinh tế trung ương, Hà Nội; 2018;.
13. Đỗ Minh Tuấn. Quản lý nhà nước đối với các Khu công nghiệp trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh, Luận án tiến sỹ kinh tế, Học viện Chính Trị Quốc gia, Hà Nội; 2019;.
14. Hak Tomas, Moldan Bedrich, Dahi Arthur Lyon. Sustainability indicators: a scientific assessment, Island Press, Australia; 2012;.
15. Nguyễn Đình Hòa, Vũ Văn Hiếu. Công cụ tiếp cận hệ thống ứng dụng trong nghiên cứu môi trường và phát triển, Nhà xuất bản Đại học quốc gia Hà Nội. 2007;p. 36–70.
16. Trần Quang Lộc, Phạm Khắc Liệu. Nghiên cứu xây dựng chỉ số chất lượng môi trường đô thị (UEQI) và áp dụng một số đô thị Việt Nam, Tạp chí Khoa học, Đại học Huế. 2012; Tập 74B, số 5, tr. 93-102;.
17. Bộ xây dựng, QCVN 01:2019 quy chuẩn xây dựng Việt Nam;.
18. Bộ Công Thương. Báo cáo quy hoạch phát triển điện quốc gia giai đoạn 2021- 2030 tầm nhìn đến năm 2045. 2021;.
19. Tổng Cục Thống kê, Báo cáo thống kê quốc gia - mức tiêu hao và tăng giảm mức tiêu hao năng lượng cho sản xuất so với tổng sản phẩm trong nước;.
20. Thủ tướng Chính Phủ, Quyết định 1670/QĐ-TG ngày 31/10/2017 phê duyệt chương trình mục tiêu ứng phó biến đổi khí hậu tăng trưởng xanh giai đoạn 2016- 2020;.
21. Thủ tướng Chính Phủ, Quyết định 280/QĐ-TTG ngày 13/3/2019 phê duyệt chương trình quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả;.
22. Thủ tướng Chính Phủ, Quyết định 879/QĐ-TTG ngày 9/6/2014 phê duyệt chiến lược phát triển ngành công nghiệp Việt Nam năm 2025 -2035;.
23. Thủ tướng Chính Phủ, Quyết định 896/QĐ-TG ngày 26/07/2022 phê duyệt chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn 2050;.
24. Bộ Chính Trị, Nghị quyết 55/NQ-TW ngày 11/02/2020 về định hướng chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045;.
25. Thủ tướng Chính Phủ, Quyết định 2068/QĐ-TG ngày 25/11/2015 phê duyệt chiến lược phát triển năng lượng tái tạo Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn 2050;.
26. Sở Tài nguyên và Môi trường TPHCM, Báo cáo tổng kết đề xuất khung chính sách kiểm kê khí nhà kính và thực hiện các hành động giảm phát thải KNK phù hợp với điều kiện TP.HCM năm 2017;.
27. Bộ kế hoạch và Đầu tư. Dự thảo nội dung chỉ tiêu thống kê tăng trưởng xanh. 2022;.