

# Nghiên cứu đề xuất mô hình khu công nghiệp bền vững cho vùng Đồng Bằng sông Cửu Long dựa trên nguồn nguyên liệu tại chỗ

- Lê Ngọc Hiền
- Đỗ Thị Thu Huyền

Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 17 tháng 09 năm 2015, nhận đăng ngày 01 tháng 10 năm 2015)

## TÓM TẮT

Dựa trên nghiên cứu tình hình phát triển các khu công nghiệp sinh thái trên thế giới, tiềm năng sẵn có của vùng Đồng bằng sông Cửu Long về nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản và các yêu cầu về bảo vệ môi trường, nghiên cứu đã tập trung phân tích cơ sở khoa học để xây dựng ba mô hình khu công nghiệp theo hướng phát triển bền vững trên cơ sở tận dụng tối đa nguồn nguyên liệu tại chỗ để sản xuất công nghiệp. Nghiên cứu cũng phát triển bộ tiêu chí và phương pháp phù hợp để

đánh giá và hỗ trợ ra quyết định lựa chọn mô hình khả thi và hợp lý đối với từng trường hợp cụ thể. Áp dụng cho trường hợp điển hình của Khu công nghiệp Đông Bình (tỉnh Vĩnh Long), kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình “**tái luân chuyển dòng vật chất có xử lý chất thải**” là phù hợp và khả thi nhất nhằm hướng đến một khu công nghiệp bền vững điển hình của vùng Đồng bằng sông Cửu Long trong tương lai.

**Từ khóa:** nguyên vật liệu tại chỗ, tái luân chuyển dòng vật chất, KCN bền vững.

## 1. MỞ ĐẦU

Từ thập niên 90, trên Thế giới đã có nhiều mô hình công sinh công nghiệp được hình thành tự phát như ở Đan Mạch, Áo, Phần Lan... (Pierre, 2000), nhằm mục đích đạt lợi ích kinh tế chung. Khu công nghiệp (KCN) Kalunborg - Đan Mạch là một điển hình, trải qua nhiều giai đoạn phát triển hợp tác giữa các dự án càng biểu hiện rõ tính chất của một KCN sinh thái (Saikku, 2006). Hiện nay, sự hợp tác đó có định hướng và quy hoạch rõ ràng hơn, với mục đích không chỉ vì lợi ích kinh tế mà chú trọng vào hiệu quả bảo vệ môi trường như các mô hình KCN ở Hà Lan, Thụy Điển, Vương Quốc Anh (Lowitt, 2012). Tại Việt Nam, các nghiên cứu

liên quan đến KCN sinh thái thường đi theo một số hướng chủ đạo sau:

*Nghiên cứu về chính sách* phát triển khu công nghiệp bền vững: tiêu biểu là đề tài xây dựng bộ tiêu chí để chuyển đổi KCN cổ điển thành KCN sinh thái tại thành phố Đà Nẵng (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2013), đề tài xây dựng khung chính sách khuyến khích phát triển mô hình KCN sinh thái trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh và một số tỉnh thành lân cận (Trần Thị Mỹ Diệu và Phan Thu Nga, 2013) và tái cơ cấu các KCN tỉnh Đồng Nai theo hướng tăng trưởng xanh, phát triển bền vững (Phùng Chí Sỹ và Phạm Mai Duy

Thông, 2015); các hướng nghiên cứu này đã mở ra cho những nhà hoạch định chính sách có thêm hướng quy hoạch mới về phát triển KCN trong tương lai. Tuy nhiên, phạm vi nghiên cứu chỉ giới hạn ở 3 tỉnh, thành phố là Đà Nẵng, Hồ Chí Minh và Đồng Nai.

*Nghiên cứu về mô hình khu công nghiệp bền vững:* nghiên cứu về mô hình đô thị - công nghiệp sinh thái trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh, trong xây dựng mô hình KCN sinh thái điển hình tại Khu Chế xuất Linh Trung (Trần Thị Mỹ Diệu, 2007); các nghiên cứu về mô hình KCN sinh thái nông nghiệp và KCN sinh thái tái tạo tài nguyên (Nguyễn Cao Lãnh, 2009) và nghiên cứu phát triển cụm công nghiệp sinh thái nông nghiệp trong sản xuất thủy sản, cụ thể trong chế biến tôm đông lạnh ở Việt Nam (Phạm Thị Anh và cộng sự, 2015). Các nghiên cứu này là tiền đề cho phát triển mô hình KCN sinh thái ở Việt Nam.

*Nghiên cứu xây dựng bộ tiêu chí cho KCN sinh thái:* dự án quản lý nhà nước về môi trường cấp tỉnh tại Việt Nam của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2013) đã xây dựng bộ tiêu chí để chuyển đổi KCN cổ điển thành KCN sinh thái và khung kế hoạch hành động chuyển đổi KCN truyền thống thành KCN sinh thái tại TP. Đà Nẵng. Ngoài ra, Luận văn Thạc sĩ của Phạm Đức Phương (2006) đã nghiên cứu xây dựng các tiêu chí cơ bản và kế hoạch quản lý môi trường để thiết lập mô hình KCN theo định hướng thân thiện môi trường nhằm xây dựng KCN Thạnh Đức, huyện Bến Lức, tỉnh Long An phát triển bền vững thông qua việc áp dụng phương pháp luận hệ thống và phân tích hệ thống trong nghiên cứu các lý thuyết sinh thái công nghiệp. Nghiên cứu về mô hình đô thị - công nghiệp sinh thái, TS. Trần Thị Mỹ Diệu và TS. Phan Thu Nga (2009) đã đề xuất các chỉ tiêu, chỉ số để đánh giá và xếp hạng phát triển khu công nghiệp và khu dân cư xung quanh theo định hướng đô thị-công nghiệp sinh thái trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh; sau đó đánh giá khả năng áp dụng của hệ thống tiêu chí thông qua nghiên cứu điển

hình tại KCNTân Bình và khu dân cư xung quanh; nghiên cứu đã đề xuất lộ trình phát triển mô hình đô thị-công nghiệp sinh thái tại TP. Hồ Chí Minh nhưng chưa xây dựng được mô hình đô thị - công nghiệp sinh thái. Đặc biệt, nghiên cứu của nhóm tác giả Trần Thị Mỹ Diệu và Phan Thu Nga (2013) không chỉ đề xuất khung chính sách mà còn xây dựng được bộ tiêu chí đánh giá một cách định lượng các cấp độ đạt KCN sinh thái khác nhau của cả KCN hiện hữu và các dự án phát triển KCN. Hệ thống tiêu chí này đã được áp dụng thử nghiệm tại khu chế xuất Tân Thuận nhằm đánh giá những mặt đạt và chưa đạt, làm cơ sở xây dựng kế hoạch hành động, phát triển KCX Tân Thuận thành KCN xanh đầu tiên ở thành phố Hồ Chí Minh.

Riêng vùng Đồng bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL), các nghiên cứu về công nghiệp sinh thái và công nghiệp bền vững còn rất hạn chế. Có thể thấy ĐBSCL là vùng có thế mạnh về nông nghiệp (NN) và nuôi trồng thủy sản (NTTS), do vậy nếu tận dụng được lợi thế đó để phát triển mô hình KCN bền vững thì không chỉ mang lại lợi ích kinh tế, môi trường mà còn có thể giải quyết được việc làm và vực dậy nền nông nghiệp của địa phương. Chính vì lý do trên, nghiên cứu đặt mục tiêu xây dựng một số mô hình KCN bền vững phù hợp cho vùng ĐBSCL và phương pháp đánh giá tính khả thi và phù hợp của các mô hình này khi áp dụng vào thực tiễn. Nghiên cứu này hy vọng sẽ là tiền đề cho các nhà hoạch định chính sách để quy hoạch phát triển công nghiệp vùng theo hướng một nền kinh tế xanh, bền vững.

## 2. PHƯƠNG PHÁP

Trong quá trình nghiên cứu xây dựng các mô hình KCN bền vững phù hợp cho vùng ĐBSCL và đánh giá khả năng áp dụng của các mô hình này vào thực tế, tác giả đã có những bước thực hiện sau:

***Bước 1: Đề xuất mô hình KCN bền vững phù hợp cho vùng ĐBSCL.***

Các mô hình khu công nghiệp bền vững phù hợp cho vùng ĐBSCL được đề xuất dựa trên các cơ sở sau:

- Tham khảo các mô hình KCN sinh thái, KCN bền vững trên thế giới và các nghiên cứu KCN bền vững ở Việt Nam: nghiên cứu phương pháp xây dựng mạng lưới công nghiệp cộng sinh cho từng vùng, các nguyên tắc hình thành các mô hình KCN sinh thái.

- Các cơ sở pháp lý về quy hoạch vùng ĐBSCL: căn cứ vào định hướng quy hoạch xây dựng vùng ĐBSCL đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2050; quy hoạch nông nghiệp, nông thôn vùng ĐBSCL đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 trong điều kiện biến đổi khí hậu; chủ trương liên kết ngành vùng ĐBSCL của Chính phủ về “*Liên kết vùng trong tái cơ cấu kinh tế, chuyển đổi mô hình tăng trưởng vùng ĐBSCL*”.

- Tiềm năng NN, NTTS của vùng ĐBSCL rất lớn, là nguồn nguyên liệu phục vụ cho sản xuất công nghiệp rất ổn định. Sản lượng lúa của vùng chiếm từ 50% đến 55,64%, sản lượng trái cây chiếm khoảng 70% và sản lượng thủy sản chiếm 57% so với cả nước (Bùi Duy Hoàng, 2014).

- Khả năng tái luân chuyển các dòng vật chất giữa công nghiệp, NN và NTTS. Nghiên cứu đã áp dụng phương pháp phân tích đa tiêu chí để đánh giá khả năng tái luân chuyển đối với 42 nhóm sản phẩm/chất thải NN và NTTS quan trọng của vùng ĐBSCL. Trên cơ sở đó đã chọn ra được 21 nhóm sản phẩm/chất thải có tính khả thi cao dựa trên các nhóm tiêu chí kỹ thuật, kinh tế và môi trường. Các nhóm sản phẩm/chất thải này sau đó được sử dụng để đề xuất các mô hình KCN bền vững phù hợp cho vùng.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu đã xây dựng 03 mô hình KCN bền vững cho vùng ĐBSCL. Quá trình, hình thành các mô hình dựa trên các nguyên tắc sau:

- Tận dụng tối đa nguồn nguyên liệu tại chỗ từ sản phẩm/chất thải NN, NTTS có tính ổn định

cao về khối lượng, hiệu quả kinh tế để lựa chọn các ngành nghề sản xuất trong mô hình KCN.

- Thu mua nguyên liệu tại chỗ nên giảm chi phí vận chuyển, tái sử dụng chất thải để giảm chi phí quản lý và chi phí xây dựng các công trình xử lý chất thải.

- Hạn chế tối đa sự phát thải, tiến dần đến mô hình không phát thải (zero emission) dựa trên nguyên tắc tái luân chuyển dòng vật chất (chất thải của nhà máy này là nguyên liệu đầu vào của nhà máy khác).

- Nguyên tắc xử lý trong trường hợp có phát sinh chất thải không thể tái sử dụng hoặc chất thải thứ cấp: phải xử lý cuối đường ống đạt quy chuẩn cho phép trước khi thải ra môi trường bên ngoài.

- Bổ sung thêm một số ngành công nghiệp hỗ trợ để giảm chi phí vận chuyển và chi phí nhập khẩu, đạt hiệu quả kinh tế cao.

## ***Bước 2. Đánh giá khả năng áp dụng mô hình KCN***

### ***Đề xuất bộ tiêu chí đánh giá khả năng áp dụng mô hình KCN***

Từ các mô hình được đề xuất, nghiên cứu đã xây dựng quy trình đánh giá khả năng áp dụng các mô hình này vào thực tiễn, sử dụng phương pháp phân tích đa tiêu chí. Bộ tiêu chí đánh giá đề xuất được dựa trên các yếu tố sau:

- *Yếu tố* hài hòa giữa phát triển kinh tế, xã hội và môi trường: đảm bảo phát triển kinh tế bền vững, xã hội ổn định và cân bằng hệ sinh thái.

- *Xu thế quản lý chất thải, ngăn ngừa ô nhiễm*: hiện nay, xu thế bảo vệ môi trường và quản lý chất thải được xếp theo thứ tự ưu tiên (1) ngăn ngừa và giảm thiểu phát sinh chất thải tại nguồn (bằng cách áp dụng các giải pháp sản xuất sạch hơn), (2) tái sinh và tái sử dụng chất thải (trao đổi chất thải), (3) xử lý hợp lý phần chất thải còn lại (không thể tái sinh, tái sử dụng) trước khi thải ra môi trường và (4) thải bỏ hoặc chôn lấp các chất thải đã xử lý một cách hợp vệ sinh.

- Khả năng tận dụng, khai thác tối đa các nguồn nguyên liệu sẵn có của vùng để sản xuất công nghiệp, có thể tái sử dụng chất thải từ các hoạt động này phục vụ cho các hoạt động sản xuất khác.

- Đáp ứng các cơ sở pháp lý như phù hợp về quy hoạch ngành nghề, vị trí, quy mô, các chính sách liên kết vùng, chính sách khuyến khích áp dụng sản xuất sạch hơn.

Trên cơ sở đó, tác giả đã đề xuất bộ tiêu chí gồm 4 nhóm: Quy hoạch, chính sách, kinh tế xã hội, môi trường với 20 tiêu chí.

Lấy ý kiến chuyên gia sàng lọc tiêu chí đánh giá

Bộ tiêu chí này sau đó được sàng lọc để lựa chọn ra các tiêu chí đánh giá phù hợp nhất. Quá trình sàng lọc được thực hiện bằng cách lấy ý kiến chuyên gia với 4 chuyên gia đầu ngành thuộc các trường Đại học, Viện nghiên cứu trong lĩnh vực môi trường. Quá trình lấy ý kiến chuyên gia được thực hiện theo 2 phương pháp sau:

- Gửi phiếu lấy ý kiến các chuyên gia. Các chuyên gia cho điểm các tiêu chí theo 4 mức: Rất phù hợp: 4 điểm; Phù hợp: 3 điểm; Khá phù hợp: 2 điểm; Không phù hợp: 1 điểm.

- Phỏng vấn sâu: gặp trực tiếp 4 chuyên gia để trao đổi cụ thể về cơ sở, phương pháp lập luận để đánh giá, cho điểm đối với từng tiêu chí trong bộ tiêu chí được đề xuất.

Kết quả cho điểm của các chuyên gia được sử dụng để sàng lọc ra các tiêu chí phù hợp bằng phương pháp Trọng số cộng đơn giản dựa trên công thức sau:

$$a_i = \frac{a_{i1} + a_{i2} + a_{i3} + a_{i4}}{4}$$

Trong đó:

$a_i$ : điểm đánh giá trung bình của tiêu chí  $i$

$a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, a_{i4}$ : điểm đánh giá của các chuyên gia 1, 2, 3, 4 đối với tiêu chí  $i$  theo thang điểm từ

1 đến 4

Sàng lọc bộ tiêu chí:

Kết quả tính điểm cho các tiêu chí dựa trên ý kiến chuyên gia được sử dụng để sàng lọc ra các tiêu chí phù hợp. Nguyên tắc sàng lọc như sau:

- $a_i \geq a_c \rightarrow$  chọn tiêu chí  $i$
- $a_i < a_c \rightarrow$  loại tiêu chí  $i$

Với  $a_c$  là điểm đánh giá trung bình của thang điểm từ  $a_{\min}$  đến  $a_{\max}$ , tính toán theo công thức sau:

$$a_c = \frac{a_{\max} - a_{\min}}{2} + a_{\min}$$

Trong đó:

$a_c$ : mức điểm chọn cho các tiêu chí

$a_{\max}$ : điểm trung bình của tiêu chí có điểm số cao nhất.

$a_{\min}$ : điểm trung bình của tiêu chí có điểm số thấp nhất

- Sau khi sàng lọc được bộ tiêu chí đánh giá khả năng áp dụng mô hình KCN, tiến hành tính toán trọng số theo 2 cấp (cấp 1: tính trọng số cho 4 nhóm tiêu chí lớn Quy hoạch, chính sách, kinh tế xã hội, môi trường và cấp 2: tính trọng số cho các tiêu chí con được chọn). Xác định trọng số được thực hiện theo phương pháp phân tích thứ bậc (Analytic hierarchy process – AHP).

+ Tiến hành so sánh tuần tự các tiêu chí, các tiêu chí so sánh được tập hợp và có chọn lọc lại từ kết quả điều tra ý kiến của các chuyên gia

	$C_1$	$C_2$	...	$C_m$		W
$C_1$	$x_{11}$	$x_{12}$	...	$x_{1m}$	⇒	$W_1$
$C_2$	$x_{21}$	$x_{22}$	...	$x_{2m}$		$W_2$
...	...	...	...	...		...
$C_m$	$x_{m1}$	$x_{m2}$	...	$x_{mm}$		$W_m$

+ Xác định trọng số các tiêu chí theo công thức:

$$c_j = [(x_{k1}) \times (x_{k2}) \times \dots \times (x_{km})]^{\frac{1}{m}}$$

$$w_j = \frac{c_j}{\sum_{j=1}^m c_j}$$

Trong đó  $x_{kj}$  là mức ưu tiên của tiêu chí  $C_k$  so với tiêu chí  $C_j$  tương ứng ( $k$  và  $j = 1, 2, \dots, m$ ) do những chuyên gia đánh giá. Giá trị về mức độ ưu tiên được đánh giá theo thang điểm đánh giá của Saaty như sau (Saaty, 1987)

Kiểm tra tính nhất quán của các ý kiến đánh giá: Để đánh giá tính nhất quán của các chỉ tiêu đánh giá, ta sử dụng chỉ số nhất quán CR:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad CI = \frac{\lambda_{max} - m}{m - 1}$$

Trong đó  $\lambda_{max}$ : giá trị đặc trưng lớn nhất của ma trận, được xác định như sau:

Tính tổng các tiêu chí:

$$x_1 = x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1m}$$

$$x_2 = x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2m}$$

...

$$x_{1m} = x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mm}$$

$$\text{Tính } \lambda_{max} = (x_1 \times w_1) + (x_2 \times w_2) + \dots + (x_m \times w_m)$$

RI: chỉ số nhất quán được xác định từ một ma trận hoàn toàn tùy ý với các phần tử được chọn

ngẫu nhiên. Bằng phương pháp mô phỏng, Saaty đã xác định được bảng giá trị RI cho các ma trận có kích cỡ khác nhau như sau (Saaty, 1987).

**Bước 3: Lựa chọn mô hình khu công nghiệp bền vững cho nghiên cứu điển hình - KCN Đông Bình (tỉnh Vĩnh Long)**

Việc lựa chọn khu công nghiệp nghiên cứu điển hình được dựa trên cơ sở: KCN nằm ở vùng ĐBSCL, đã có chủ trương của Chính phủ phê duyệt, đã được địa phương lập quy hoạch, chưa triển khai xây dựng.

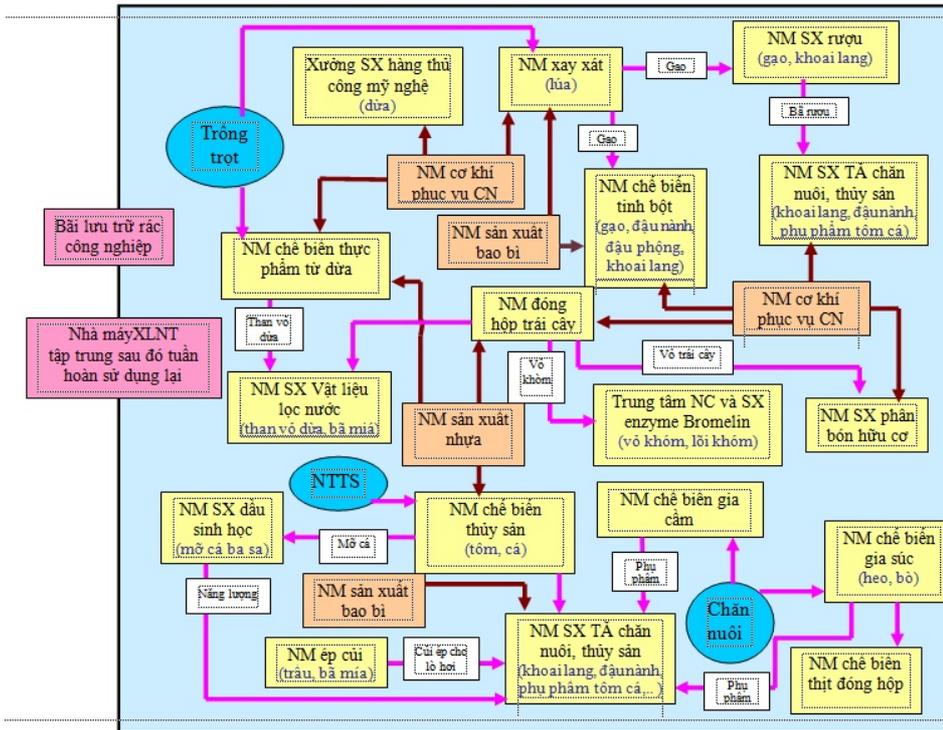
Các mô hình khu công nghiệp bền vững đề xuất và phương pháp đánh giá ở trên sau đó được áp dụng để lựa chọn mô hình phù hợp nhất cho trường hợp nghiên cứu điển hình. Kết quả đánh giá sẽ đề xuất được mô hình phù hợp nhất trên cơ sở khả thi về kinh tế, phù hợp về quy hoạch, chính sách và ít tác động nhất về môi trường.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

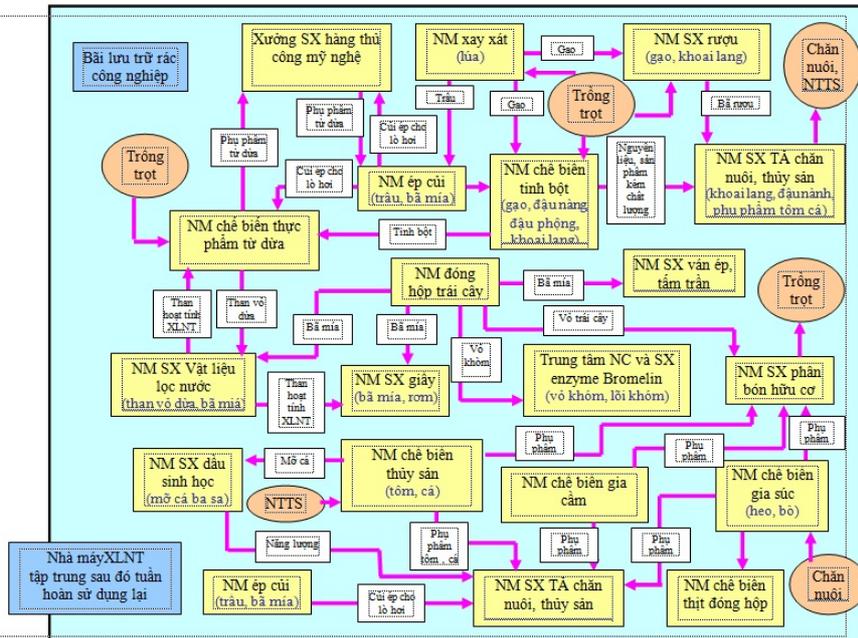
#### 3.1 Các mô hình KCN bền vững cho vùng ĐBSCL

Dựa trên các cơ sở và nguyên tắc xây dựng mô hình KCN bền vững đã đề xuất ở Bước 1 ở trên, nghiên cứu đã xây dựng được 3 mô hình KCN bền vững phù hợp cho vùng ĐBSCL như sau:

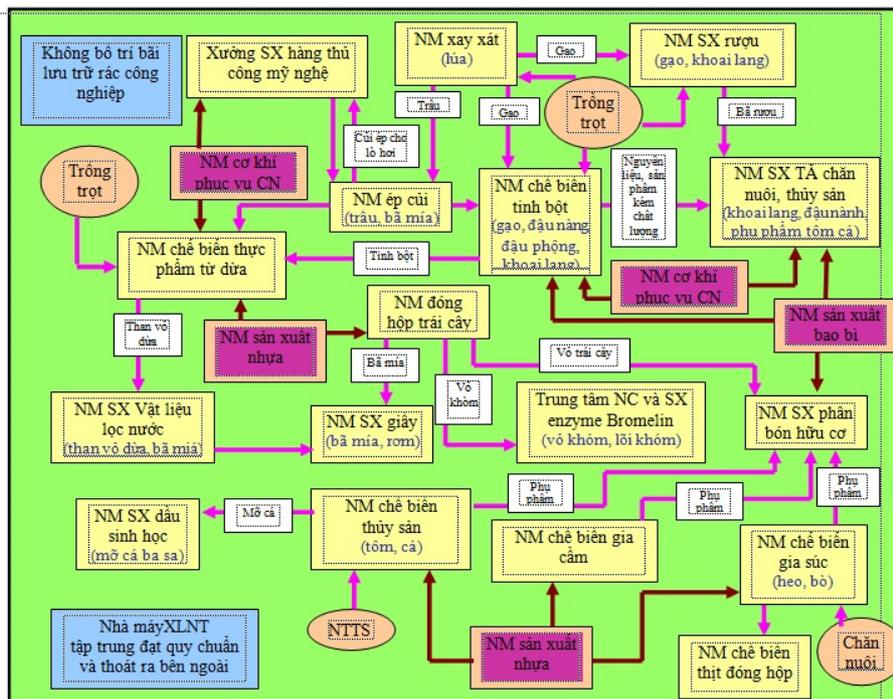
Mô hình 1: Tận dụng nguồn nguyên liệu tại chỗ, có bổ sung ngành công nghiệp hỗ trợ



Mô hình 2: Tái luân chuyển dòng vật chất có xử lý chất thải để khai thác



Mô hình 3: Tái luân chuyển dòng vật chất có xử lý cuối đường ống và thải ra bên ngoài



Các mô hình này có một số đặc điểm riêng sau:

**Bảng 1.** Những điểm khác biệt giữa các mô hình KCN

Điểm khác biệt	Mô hình 1	Mô hình 2	Mô hình 3
<b>Ngành nghề</b>	Liên kết giữa các nhà máy sản xuất trong mô hình KCN 1 rất ít nên hạn chế sự tái luân chuyển dòng vật chất nhưng có thêm những ngành nghề cơ khí phục vụ công nghiệp, sản xuất nhựa (hộp), sản xuất bao bì.	Liên kết tối đa giữa các nhà máy sản xuất trong mô hình KCN 2 nên có sự tái luân chuyển dòng vật chất khá lớn.	Liên kết tối đa giữa các nhà máy sản xuất trong mô hình KCN 2 nên có sự tái luân chuyển dòng vật chất khá lớn.
<b>Xử lý cuối đường ống</b>	- Nước thải của toàn KCN được đưa về nhà máy XLNT tập trung xử lý để tái sử dụng lại cho mục đích tưới cây và dội nhà vệ sinh. - Có phát sinh chất thải thứ cấp, CTNH từ các ngành . - Có bố trí bãi lưu trữ chất thải công nghiệp thông thường. Riêng CTNH thì các nhà máy tự lưu trữ và đến định kỳ KCN thuê đơn	- Nước thải của toàn KCN được đưa về nhà máy XLNT tập trung xử lý để tái sử dụng lại cho mục đích tưới cây và dội nhà vệ sinh. - Có bố trí bãi lưu trữ chất thải công nghiệp thông thường. Riêng CTNH thì các nhà máy tự lưu trữ và đến định kỳ KCN thuê đơn vị vận chuyển, xử lý đúng quy định.	- Nước thải của toàn KCN được xử lý đạt quy chuẩn hiện hành và thải ra môi trường bên ngoài, không tái sử dụng lại. - Có phát sinh chất thải thứ cấp, CTNH từ các ngành . - Không có bố trí bãi lưu trữ chất thải công nghiệp thông thường. - Mỗi nhà máy tự thu gom, lưu trữ và thuê đơn

<b>Điểm khác biệt</b>	<b>Mô hình 1</b>	<b>Mô hình 2</b>	<b>Mô hình 3</b>
	<p>vị vận chuyển, xử lý đúng quy định.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mỗi nhà máy có sử dụng lò hơi phát sinh khí thải đều trang bị hệ thống xử lý khí thải đạt quy chuẩn cho phép trước khi thải ra môi trường bên ngoài.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mỗi nhà máy có sử dụng lò hơi phát sinh khí thải đều trang bị hệ thống xử lý khí thải đạt quy chuẩn cho phép trước khi thải ra môi trường bên ngoài.</li> </ul>	<p>vị có chức năng thu gom xử lý đúng quy định.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mỗi nhà máy có sử dụng lò hơi phát sinh khí thải đều trang bị hệ thống xử lý khí thải đạt quy chuẩn cho phép trước khi thải ra môi trường bên ngoài.</li> </ul>
<b>Ưu điểm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm chi phí vận chuyển, mua các vật liệu sản xuất như hộp nhựa, bao bì, máy móc cơ khí phục vụ vài ngành công nghiệp.</li> <li>- Hoạt động sản xuất của các nhà máy ít phụ thuộc nhau do ít liên kết nên ổn định về mặt sản xuất, dễ thu hút đầu tư.</li> <li>- Tái sử dụng lại nước thải của toàn KCN, giảm ô nhiễm môi trường.</li> <li>- Quản lý được lượng CTR công nghiệp thông thường.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hầu hết chất thải phát sinh trong mô hình KCN 2 được tái sử dụng cho các nhà máy khác. Hạn chế phát sinh chất thải thứ cấp.</li> <li>- Tái sử dụng lại nước thải của toàn KCN, giảm ô nhiễm môi trường.</li> <li>- Quản lý được lượng CTR công nghiệp thông thường.</li> <li>- Không có phát sinh CTNH từ các nhà máy công nghiệp hỗ trợ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hầu hết chất thải phát sinh trong mô hình KCN 3 được tái sử dụng cho các nhà máy khác. Hạn chế phát sinh chất thải thứ cấp.</li> <li>- Giảm chi phí xây dựng và quản lý bãi lưu trữ rác công nghiệp thông thường.</li> <li>- Giảm chi phí xử lý, giám sát nước thải đạt quy chuẩn để tái sử dụng lại (vì chi phí xử lý và quản lý nước thải thải ra môi trường bên ngoài rẻ hơn chi phí xử lý, quản lý nước thải đạt quy chuẩn tái sử dụng).</li> </ul>
<b>Hạn chế</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không tận dụng được chất thải phát sinh làm nguyên liệu đầu vào sản xuất.</li> <li>- Tồn chi phí xử lý chất thải đạt quy chuẩn cho phép.</li> <li>- Phát sinh chất thải thứ cấp, CTNH từ ngành hỗ trợ.</li> <li>- Tồn chi phí xây dựng và quản lý bãi lưu trữ chất thải công nghiệp thông thường.</li> <li>- Tồn chi phí xử lý, giám sát nước thải đạt quy chuẩn để tái sử dụng lại.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoạt động sản xuất giữa các nhà máy phụ thuộc nhau, khó ổn định nếu không có sự quản lý, của chính quyền.</li> <li>- Tồn chi phí vận chuyển, tìm nguồn cung cấp các vật liệu hỗ trợ cho sản xuất như hộp nhựa, bao bì, máy móc.</li> <li>- Tồn chi phí xây dựng và quản lý bãi lưu trữ chất thải công nghiệp thông thường.</li> <li>- Tồn chi phí xử lý, giám sát nước thải đạt quy chuẩn để tái sử dụng lại.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoạt động sản xuất giữa các nhà máy phụ thuộc nhau, khó ổn định nếu không có sự quản lý, của chính quyền.</li> <li>- Phát sinh chất thải thứ cấp, CTNH từ ngành hỗ trợ.</li> <li>- Khó quản lý lượng CTR công nghiệp thông thường.</li> <li>- Tồn chi phí nước cấp cho tưới cây, dội cầu vì không tận dụng được nguồn nước thải để tái sử dụng lại.</li> </ul>

**3.2 Phương pháp đánh giá khả năng áp dụng mô hình KCN**

Từ bộ tiêu chí ban đầu gồm 20 tiêu chí thuộc 4 nhóm Quy hoạch – Môi trường – Chính sách – Kinh tế, xã hội, qua quá trình sàng lọc dựa trên ý kiến chuyên gia đã được trình bày ở Bước 2, bộ tiêu chí đánh giá mô hình sau khi sàng lọc gồm 16 tiêu chí được xác định trọng số như sau:

**Bảng 2.** Bộ tiêu chí đánh giá mô hình KCN bền vững

Ký hiệu	CÁC TIÊU CHÍ	Điểm đánh giá trung bình của các chuyên gia	Trọng số cấp 1	Trọng số cấp 2
<b>C1</b>	<b>Nhóm tiêu chí về quy hoạch</b>			
<b>C11</b>	Các ngành nghề trong mô hình KCN phù hợp theo quy hoạch của địa phương. (Xét mức độ phù hợp về tính pháp lý, các ngành nghề được đề xuất trong mô hình KCN với những ngành nghề đã được quy hoạch theo địa phương, theo vùng không? - Đúng hoàn toàn tên ngành nghề được quy hoạch: CAO - Tương tự ngành nghề được quy hoạch: TRUNG BÌNH - Ngoài ngành nghề được quy hoạch: THẤP).	3,75	0,095	0,467
<b>C12</b>	Phù hợp theo quy hoạch về vị trí, quy mô của KCN (Xét về tính pháp lý, vị trí và quy mô diện tích của KCN có đúng theo quy hoạch của vùng hay không? - Đúng về vị trí và quy mô: CAO - Đúng về vị trí hoặc quy mô: TRUNG BÌNH - Không đúng về vị trí và quy mô: THẤP)	3,5	0,095	0,095
<b>C13</b>	Đảm bảo có hệ thống thu gom và nhà máy xử lý nước thải tập trung của KCN theo quy hoạch. (- Nếu KCN có bố trí hệ thống thu gom và nhà máy xử lý nước thải tập trung theo quy hoạch thì đánh giá: CAO. - Nếu KCN không có bố trí hệ thống thu gom và nhà máy xử lý nước thải tập trung theo quy hoạch thì đánh giá: THẤP.)	3	0,095	0,278
<b>C14</b>	Đảm bảo KCN có khu lưu trữ chất thải rắn theo quy hoạch (- Nếu KCN có bố trí hệ thống khu lưu trữ chất thải rắn theo quy hoạch thì đánh giá: CAO. - Nếu KCN có bố trí hệ thống khu lưu trữ chất thải rắn nhưng không theo quy hoạch thì đánh giá: THẤP)	3,75	0,095	0,160
<b>C2</b>	<b>Nhóm tiêu chí về môi trường</b>			
<b>C21</b>	Giảm tiêu thụ các nguồn tài nguyên thiên nhiên bằng cách tăng khả năng tái luân chuyển dòng vật chất trong mô hình KCN. (- Nếu $\geq 70\%$ các nhà máy trong KCN lấy nguồn nguyên liệu đầu vào từ các nhà máy khác trong KCN	3,5	0,467	0,467

Ký hiệu	CÁC TIÊU CHÍ	Điểm đánh giá trung bình của các chuyên gia	Trọng số cấp 1	Trọng số cấp 2
	<p>thì tiêu chí này được đánh giá: CAO.</p> <p>- Nếu <math>50\% \leq</math> các nhà máy trong KCN lấy nguồn nguyên liệu đầu vào từ các nhà máy khác trong KCN <math>&lt; 70\%</math> thì tiêu chí này được đánh giá: TRUNG BÌNH.</p> <p>- Nếu các nhà máy trong KCN lấy nguồn nguyên liệu đầu vào từ các nhà máy khác trong KCN <math>\leq 50\%</math> thì tiêu chí này được đánh giá: THẤP.)</p>			
C22	<p><b>Đảm bảo nước thải phát sinh trong KCN được tái sử dụng 100%.</b></p> <p>(- Nếu nước thải phát sinh trong KCN sau xử lý tập trung được tái sử dụng 100% (có thể dùng cho tưới cây, dội cầu vệ sinh,..) thì đánh giá: CAO.</p> <p>- Nếu nước thải phát sinh trong KCN sau xử lý tập trung được tái sử dụng từ 50% đến dưới 100% (có thể dùng cho tưới cây, dội cầu vệ sinh,..) thì đánh giá: TRUNG BÌNH.</p> <p>- Nếu nước thải phát sinh trong KCN sau xử lý tập trung được tái sử dụng dưới 50% (có thể dùng cho tưới cây, dội cầu vệ sinh,..) thì đánh giá: THẤP.)</p>	3	0,467	0,278
C23	<p><b>Đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường xung quanh, không ảnh hưởng sức khỏe cộng đồng và đạt QCVN hiện hành.</b></p> <p>(- Nếu chất thải phát sinh trong KCN được tái sử dụng hoặc xử lý đúng quy định thì đánh giá: CAO.</p> <p>- Nếu chất thải phát sinh trong KCN không được tái sử dụng và xử lý không đúng quy định thì đánh giá: THẤP.)</p>	3,75	0,467	0,160
C24	<p><b>Khả năng kiểm soát ô nhiễm môi trường</b></p> <p>(Dựa vào tính khả thi của các giải pháp có thể đề xuất để quản lý, xử lý chất thải nhằm đánh giá khả năng quản lý môi trường, kiểm soát thành phần, khối lượng chất thải và khả năng xử lý cuối đường ống của các nhà máy trong mô hình KCN.</p> <p>- Có <math>\geq 90\%</math> giải pháp khả thi: CAO</p> <p>- Có <math>50\% \leq</math> giải pháp khả thi <math>&lt; 90\%</math>: TRUNG BÌNH</p> <p>- Có <math>&lt; 50\%</math> giải pháp khả thi: THẤP)</p>	3	0,467	0,095
C3	<b>Nhóm tiêu chí về chính sách</b>			
C31	<p><b>Đáp ứng chính sách liên kết vùng, phát triển kinh tế xã hội dựa trên tiềm năng sẵn có của vùng</b></p> <p>(- Nếu <math>\geq 90\%</math> tỷ lệ ngành nghề trong mô hình KCN phù hợp chính sách phát triển Kinh tế - xã hội của vùng, hỗ trợ liên kết thể mạnh giữa các địa phương trong vùng thì đánh giá: CAO.</p>	3,5	0,160	0,163

Ký hiệu	CÁC TIÊU CHÍ	Điểm đánh giá trung bình của các chuyên gia	Trọng số cấp 1	Trọng số cấp 2
	<p>- Nếu tỷ lệ ngành nghề trong mô hình KCN phù hợp chính sách phát triển Kinh tế - xã hội của vùng, hỗ trợ liên kết thể mạnh giữa các địa phương trong vùng từ 50% đến dưới 90% thì đánh giá: TRUNG BÌNH.</p> <p>- Nếu &lt; 50% tỷ lệ ngành nghề trong mô hình KCN không phù hợp chính sách phát triển Kinh tế - xã hội của vùng, không hỗ trợ liên kết thể mạnh giữa các địa phương trong vùng thì đánh giá: THẤP.)</p>			
C32	<p>Đáp ứng chính sách khuyến khích sản xuất sạch hơn, áp dụng công nghệ thân thiện môi trường. (Dựa vào tỷ lệ số nhà máy trong KCN áp dụng sản xuất sạch hơn, có công nghệ thân thiện môi trường để đánh giá mức độ phù hợp với chính sách của địa phương.</p> <p>- Có <math>\geq 90\%</math> số nhà máy: CAO - Có <math>50\% \leq</math> số nhà máy &lt; 90% : TRUNG BÌNH - Có &lt; 50% số nhà máy: THẤP).</p>	3	0,160	0,297
C33	<p>Đáp ứng chính sách khuyến khích tái sử dụng, tái chế chất thải. (Dựa vào tỷ lệ số nhà máy có chất thải trong mô hình KCN được tái sử dụng, tái chế để đánh giá khả năng đáp ứng chính sách khuyến khích tái sử dụng, tái chế chất thải của các nhà máy trong mô hình KCN.</p> <p>- Có <math>\geq 90\%</math> số nhà máy: CAO - Có <math>50\% \leq</math> số nhà máy &lt; 90% : TRUNG BÌNH - Có &lt; 50% số nhà máy: THẤP).</p>	3,25	0,160	0,540
C4	<b>Nhóm tiêu chí về kinh tế - xã hội</b>			
C41	<p>Khả năng thu hút đầu tư đối với những ngành nghề được đề xuất trong mô hình KCN. (Dựa vào những ngành nghề trong mô hình KCN so với ngành nghề hiện đang được đầu tư ở vùng ĐBSCL để đánh giá mức độ thu hút đầu tư của các ngành nghề trong mô hình KCN. Nếu những ngành nghề đề xuất không có ai chịu đầu tư thì đất KCN sẽ bị bỏ hoang, mô hình KCN không thể thực hiện.</p> <p>- Nếu có <math>\geq 90\%</math> ngành nghề trong mô hình KCN so với những ngành nghề hiện đang hoạt động ở vùng ĐBSCL thì đánh giá: CAO - Nếu có <math>50\% \leq</math> ngành nghề trong mô hình KCN so với những ngành nghề hiện đang hoạt động ở vùng ĐBSCL &lt; 90% thì đánh giá: TRUNG BÌNH - Nếu có &lt; 50% ngành nghề trong mô hình KCN so với những ngành nghề hiện đang hoạt động ở vùng</p>	3,75	0,278	0,417

Ký hiệu	CÁC TIÊU CHÍ	Điểm đánh giá trung bình của các chuyên gia	Trọng số cấp 1	Trọng số cấp 2
	<i>ĐBSCL thì đánh giá: THẤP)</i>			
C42	<p><b>Khả năng thúc đẩy phát triển tiềm năng NN và NTTS của vùng ĐBSCL</b></p> <p><i>(Dựa vào các tỷ lệ % thành phần nguyên liệu đầu vào (từ sản phẩm NN và NTTS) cung cấp cho các nhà máy trong KCN để đánh giá khả năng thúc đẩy phát triển tiềm năng NN và NTTS của vùng ĐBSCL:</i></p> <p>- Có <math>\geq 70\%</math> nguyên liệu từ NN và NTTS: CAO</p> <p>- Có <math>50\% \leq</math> nguyên liệu từ NN và NTTS <math>&lt; 70\%</math> : TRUNG BÌNH</p> <p>- Có <math>&lt; 50\%</math> nguyên liệu từ NN và NTTS: THẤP).</p>	3,5	0,278	0,160
C43	<p><b>Khả năng giải quyết được việc làm cho lao động của địa phương và các vùng lân cận đối với ngành nghề sản xuất khi sử dụng sản phẩm nông nghiệp và thủy sản làm nguyên liệu đầu vào.</b></p> <p><i>(Dựa vào nhu cầu lao động của ngành nghề để tính sơ lược tổng nhu cầu lao động của KCN để đánh giá khả năng tạo việc làm.</i></p> <p>- Nhu cầu <math>\geq 10.000</math> lao động: CAO</p> <p>- <math>10.000 &gt;</math> Nhu cầu <math>\geq 1.000</math> lao động: TRUNG BÌNH</p> <p>- Nhu cầu <math>&lt; 1.000</math> lao động: THẤP).</p>	3	0,278	0,097
C44	<p><b>Tăng thêm thu nhập, nâng cao chất lượng đời sống cho người dân vùng ĐBSCL do phát triển được ngành NN và NTTS</b></p> <p><i>(- Nếu nhu cầu lao động và nhu cầu nguyên liệu từ NN và NTTS tăng khi xây dựng KCN thì sẽ tăng thêm thu nhập và nâng cao chất lượng đời sống của người dân trong vùng, đánh giá: CAO.</i></p> <p>- Nếu nhu cầu nguyên liệu từ NN và NTTS không tăng khi xây dựng KCN thì không tăng thêm thu nhập và không nâng cao chất lượng đời sống của người dân trong vùng, đánh giá: THẤP).</p>	3	0,278	0,062
C45	<p><b>Đảm bảo thị trường tiêu thụ các sản phẩm công nghiệp ổn định, bền vững.</b></p> <p><i>(Dựa vào tỷ lệ các mặt hàng sản phẩm được sản xuất của KCN có mặt trên thị trường để đánh giá khả năng ổn định đầu ra thị trường ở mức tương đối:.</i></p> <p>- <math>\geq 90\%</math> các loại sản phẩm công nghiệp có mặt trên thị trường: CAO</p> <p>- <math>50\% \leq</math> các loại sản phẩm công nghiệp có mặt trên thị trường <math>&lt; 90\%</math> : TRUNG BÌNH.</p> <p>- <math>&lt; 50\%</math> các loại sản phẩm công nghiệp có mặt trên thị trường: THẤP)</p>	3,25	0,278	0,263

### 3.3 Nghiên cứu điển hình:

Nghiên cứu đã lựa chọn KCN Đông Bình thuộc 2 xã Đông Bình và Đông Thành, Thị xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long để triển khai nghiên cứu điển hình nhờ một số thuận lợi như: đây là KCN mới đã được Chính phủ cho chủ trương quy hoạch 350ha, các ngành nghề quy hoạch phù hợp với các mô hình đề xuất như chế biến nông sản - lương thực - thực phẩm; chế biến rau quả và các sản phẩm từ trái cây; chế biến thủy sản; các sản phẩm từ chăn nuôi; công nghiệp hàng tiêu dùng; bao bì; công

ngiệp hóa chất và sản xuất chế biến dược; vật tư y tế và một số ngành khác ít ô nhiễm môi trường... KCN có quy hoạch xây dựng nhà máy xử lý nước thải tập trung và bố trí bãi lưu trữ rác công nghiệp.

Áp dụng phương pháp đánh giá đa tiêu chí đã đề xuất ở trên, nghiên cứu đã đánh giá khả năng áp dụng của 03 mô hình đề xuất cho KCN Đông Bình. Kết quả đánh giá mô hình theo từng tiêu chí và đánh giá tổng hợp được trình bày trong bảng sau:

**Bảng 4.** Kết quả đánh giá ba mô hình KCN khi áp dụng thực hiện ở KCN Đông Bình

STT	Tiêu chí	Mô hình 1	Mô hình 2	Mô hình 3	Điểm tối đa
1	C11	0,044	0,222	0,044	0,222
2	C12	0,045	0,045	0,045	0,045
3	C13	0,132	0,132	0,132	0,132
4	C14	0,076	0,076	0,015	0,076
5	C21	0,218	1,090	1,090	1,090
6	C22	0,649	0,649	0,130	0,649
7	C23	0,374	0,374	0,374	0,374
8	C24	0,133	0,133	0,044	0,222
9	C31	0,078	0,130	0,078	0,130
10	C32	0,143	0,238	0,238	0,238
11	C33	0,086	0,432	0,432	0,432
12	C41	0,348	0,580	0,348	0,580
13	C42	0,133	0,222	0,222	0,222
14	C43	0,135	0,135	0,135	0,135
15	C44	0,086	0,086	0,086	0,086
16	C45	0,366	0,366	0,366	0,366
<b>Tổng điểm</b>		<b>3,046</b>	<b>4,910</b>	<b>3,780</b>	<b>4,999</b>
<b>% điểm tối đa</b>		<b>60,9%</b>	<b>98,23%</b>	<b>75,6%</b>	<b>100%</b>

### 3.4 Thảo luận

- Kết quả đánh giá hiệu quả khi áp dụng điển hình mô hình KCN 2 cho KCN Đông Bình có tổng điểm là 4,91 đạt 98,23% tổng điểm tối đa, cao nhất so với hai mô hình KCN 1 và KCN 3 cho thấy:

- Mô hình 2 đáp ứng được các yêu cầu quy hoạch KCN Đông Bình của tỉnh Vĩnh Long như sự phù hợp về các loại hình ngành nghề, vị trí, quy mô, có xây dựng hệ thống xử lý nước thải tập trung và bãi lưu trữ rác thải công nghiệp.

- Xét về yếu tố môi trường: mô hình 2 sử dụng chất thải làm nguyên liệu đầu vào nên giảm tiêu thụ nguồn tài nguyên thiên nhiên; nước thải của KCN được tuần hoàn sử dụng lại sau khi xử lý đạt quy chuẩn cho phép; đạt được hiệu quả kiểm soát ô nhiễm môi trường.

- Mô hình 2 đáp ứng được các chính sách liên kết vùng, phát triển kinh tế - xã hội của địa phương, đề ra được các chính sách thu hút đầu tư

có áp dụng sản xuất sạch hơn và tái sử dụng chất thải.

- Những ngành nghề được đề xuất trong mô hình có khả năng thu hút đầu tư cao, đây là điều kiện quan trọng để lấp đầy KCN; thị trường tiêu thụ sản phẩm ổn định; những yếu tố này sẽ thúc đẩy phát triển tiềm năng NN, NTTS của vùng; ngoài ra, qua đánh giá nếu mô hình 2 được áp dụng có thể giải quyết được việc làm và tăng thu nhập khá lớn cho người dân địa phương.

Từ những đánh giá trên có thể thấy áp dụng mô hình KCN 2 vào KCN Đông Bình – Vĩnh Long để quy hoạch phát triển theo hướng KCN bền vững là phù hợp.

#### 4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy: có thể sử dụng

ba mô hình KCN và bộ tiêu chí được đề xuất để áp dụng triển khai cho các KCN mới ở vùng ĐBSCL. Tuy nhiên, các mô hình chưa đạt được hiệu quả tối ưu không phát thải (zero emission) nhưng hy vọng đây sẽ là tiền đề cho các nhà nghiên cứu, nhà hoạch định chính sách có thêm cơ sở trong quy hoạch và phát triển công nghiệp vùng ĐBSCL theo hướng nền kinh tế xanh, bền vững.

Kiến nghị các cơ quan chức năng cần phối hợp liên kết chặt chẽ, đồng bộ để đề ra giải pháp quy hoạch KCN phù hợp, có những chính sách hỗ trợ về vốn, thuế, lao động để thu hút đầu tư nhanh chóng lấp đầy KCN. Bên cạnh đó cũng cần có chương trình kiểm soát ô nhiễm môi trường hiệu quả, đảm bảo KCN hoạt động theo hướng phát triển bền vững.

## Study on sustainable model of industrial park for Mekong delta area based on the utilization of local recycled materials.

- Le Ngoc Hien
- Do Thi Thu Huyen

Institute for Environment and Resources, Vietnam National University - Ho Chi Minh City

#### ABSTRACT

*Based on a comprehensive review of the eco-industrial park development worldwide, the available agriculture and aquaculture production potentials of the Mekong Delta region and current environmental protection requirements, the study focuses on scientific fundamentals analysis to develop three industrial models orienting to sustainable development that utilize the local recycled materials from agriculture and aquaculture production. On that basis, the study develops*

*a criteria system and appropriate method of decision support for the selection of feasible and reasonable model for the particular cases. For the case study of Dong Binh industrial park (Vinh Long province), the study result shows that the model of "local material recycle with waste treatment" is most appropriate to make it become a typical sustainable industrial park for the Mekong Delta region in the future.*

**Keywords:** local raw materials, recycle, alternative material flows, sustainable industrial park.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2013. *Đánh Giá Các Khu Công Nghiệp Theo Tiêu Chí Xây Dựng KCN Sinh Thái và Khung Kế Hoạch Hành Động Xây Dựng KCN Sinh Thái Tại TP Đà Nẵng*. Dự án quản lý nhà nước về môi trường cấp tỉnh tại Việt Nam VPEG.
- [2]. Trần Thị Mỹ Diệu, 2007. *Xây Dựng Mô Hình Khu Công Nghiệp Sinh Thái: Nghiên Cứu Điển Hình Tại Khu Chế Xuất Linh Trung*. Trường Đại học Dân lập Văn Lang.
- [3]. Trần Thị Mỹ Diệu và Phan Thu Nga, 2013. *Nghiên Cứu Đề Xuất Khung Chính Sách Khuyến Khích Phát Triển Khu Công Nghiệp Sinh Thái Tại TP. HCM và Một Số Tỉnh Thành Lân Cận*. Trường Đại học Dân lập Văn Lang.
- [4]. Bùi Duy Hoàng, 2014. *Vai Trò Của Kinh Tế Nông Nghiệp Vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long, Những Lĩnh Vực Sản Xuất Phát Triển Động Lực Trong Nông Nghiệp Của Vùng*. Trung tâm nghiên cứu kinh tế miền Nam.
- [5]. Nguyễn Cao Lãnh, 2009. *Quy Hoạch Xây Dựng Khu Công Nghiệp Tại Khu Vực Nông Thôn Trên Thế Giới và Kinh Nghiệp Cho Việt Nam*. Đại học Xây dựng Hà Nội.
- [6]. Saikku, Laura, 2006. *ECO-INDUSTRIAL PARKS A Background Report for the Eco-Industrial Park Project at Rantasalmi*. REGIONAL COUNCIL OF ETELÄ-SAVO 71:2006.
- [7]. Lowitt, Peter, 2012. *DEVENS: AN ECOINDUSTRIAL-PARK*. Devens, Massachusetts USA.
- [8]. Pierre, Desrochers, 2000. *Eco-Industrial Parks, The Case for Private Planning*. PERC Research Study RS 00-1.
- [9]. Saaty, Thomas, 1980. *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill International Book Co.