

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

- **Phùng Chí Sỹ**

Trung tâm Công nghệ Môi trường (ENTEC)

(Bài nhận ngày 04 tháng 02 năm 2015, nhận đăng ngày 02 tháng 10 năm 2015)

TÓM TẮT

Mô hình khu công nghiệp sinh thái (KCNST) đã được nghiên cứu và áp dụng thành công tại nhiều quốc gia trên thế giới. Tuy nhiên, để xây dựng một bộ tiêu chí đánh giá, phân loại KCNST phù hợp là điều rất khó khăn. Tại Việt Nam, mô hình KCNST cũng được nghiên cứu từ khoảng 20 năm gần đây. Tuy nhiên, đa số các nghiên cứu này còn tập trung vào vấn đề lý luận chung và đưa ra những tiêu chí khó áp dụng thực tế trong điều kiện Việt Nam. Nghiên cứu này đã xây dựng hệ thống các tiêu chí đánh giá quá trình chuyển đổi từ KCN hiện hữu tại Việt

Nam thành KCNST trên cơ sở xây dựng hệ thống tiêu chí bắt buộc (gồm 4 nhóm với 23 tiêu chí) và hệ thống các tiêu chí khuyến khích (4 nhóm với 17 tiêu chí) phù hợp với điều kiện Việt Nam. Nghiên cứu này cũng đã đề xuất bậc thang đánh giá và phân loại KCNST theo 5 bậc với số điểm từ thấp đến cao. Với cách tiếp cận mới này, một KCN hiện hữu có thể chuyển đổi từng bước từ KCNST cấp độ thấp (cấp 1), thành KCNST cấp độ cao hơn (cấp 2, 3, 4), cuối cùng đạt tới KCNST cấp độ cao nhất (cấp 5).

Từ khóa: Khu công nghiệp sinh thái, tiêu chí bắt buộc, tiêu chí khuyến khích.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với mục tiêu bảo vệ môi trường và phát triển bền vững, ngay từ các năm cuối cùng của thế kỷ XX, các nhà nghiên cứu của các quốc gia trên thế giới đã đưa ra hàng loạt khái niệm và phương pháp luận như sinh thái công nghiệp (Industrial Ecology) [1], quá trình trao đổi chất công nghiệp (Industrial Metabolism) [2], hệ sinh thái công nghiệp (Industrial Ecosystem) [3], Khu công nghiệp sinh thái (Eco-Industrial Park) [4] [5].

Trên thế giới hiện nay có rất nhiều nước đã và đang xây dựng thành công mô hình khu công nghiệp sinh thái (KCNST) dựa trên thuyết sinh thái công nghiệp. Tuy nhiên, để xây dựng một bộ tiêu chí cho toàn bộ các KCNST là điều rất khó khăn. Dựa trên

các tiêu chí về trao đổi chất thải, các nhà khoa học đã đưa ra được nhiều hệ thống phân loại các KCNST.

Theo [6] KCNST là cộng đồng các xí nghiệp công nghiệp (XNCN) và dịch vụ kinh doanh được sắp đặt trên cùng địa điểm vì lợi ích chung. Các doanh nghiệp (DN) thành viên cố gắng đạt tới việc cải thiện môi trường, hiệu quả kinh tế và thực hiện nhiệm vụ xã hội thông qua công tác quản lý môi trường và nguồn tài nguyên. Bằng cách cùng làm việc, cộng đồng các DN đạt được lợi ích chung lớn hơn nhiều so với tổng lợi ích riêng lẻ mỗi công ty thực hiện bằng tối ưu hoá mọi hoạt động tại từng cơ sở của mình. Như vậy một KCNST là một hệ thống công nghiệp trao đổi năng lượng và nguyên liệu nhằm đạt

được mục tiêu giảm thiểu tối đa sử dụng năng lượng và nguyên liệu thô, giảm thiểu tối đa chất thải, và tạo sự bền vững giữa các mối quan hệ kinh tế, sinh thái và xã hội. Định nghĩa một cách đơn giản: Chất thải từ một quá trình này có thể được sử dụng như nguyên liệu thô, đầu vào cho một quá trình khác.

Tại Việt Nam, mô hình KCNST (còn có khái niệm KCN thân thiện môi trường (KCNTTMT)) cũng được nghiên cứu và ứng dụng vì những lợi ích to lớn của nó. Cho đến nay có rất nhiều nghiên cứu được thực hiện liên quan đến việc áp dụng mô hình KCNST vào Việt Nam. Tuy nhiên, đa số các nghiên cứu này còn tập trung vào vấn đề lý luận chung và đưa ra những tiêu chí khá lý thuyết và không mang tính thực tế cao.

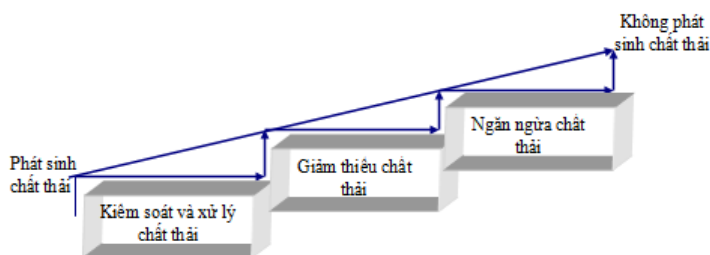
Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu của tác giả và các cộng sự về hệ thống các tiêu chí đánh giá quá trình chuyển đổi từ KCN hiện hữu thành KCNST theo hướng tiếp cận từng bước chuyển đổi KCN hiện hữu thành các KCNTTMT tiến tới KCNST.

2. CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN XÂY DỰNG HỆ THỐNG TIÊU CHÍ

2.1 Cơ sở xây dựng hệ thống tiêu chí

(1). *Tiêu chí KCNST phải được xây dựng dựa trên nguyên lý phát triển bền vững*: Mô hình KCNST đã được ứng dụng tại nhiều nước trên thế giới. Mục đích cuối cùng của KCNST chính là hướng đến phát triển bền vững, tức là giải quyết được mối quan hệ hài hòa giữa phát triển kinh tế, xã hội và môi trường. Do vậy, hệ thống các tiêu chí xây dựng KCNST phải bao gồm các tiêu chí về kinh tế, các tiêu chí về xã hội và các tiêu chí về môi trường.

(2). *Tiêu chí KCNST phải được xây dựng dựa trên các bậc thang quản lý chất thải*: Hình 1 nêu ra hệ thống các bậc thang quản lý chất thải từ mức độ thấp “Phát sinh chất thải” tới bậc cao “Không phát sinh chất thải”. Ba giai đoạn của quá trình quản lý chất thải gồm: kiểm soát và xử lý chất thải, giảm thiểu chất thải, ngăn ngừa chất thải. Các tiêu chí KCNST sẽ được xây dựng dựa trên các bậc thang quản lý chất thải như trình bày trong Hình 1.



Hình 1. Các bậc thang quản lý chất thải.

(3). *Tiêu chí KCNST phải được xây dựng dựa trên các bậc thang quản lý môi trường*: Hình 2 nêu ra rất nhiều mô hình quản lý môi trường với các mức độ quản lý khác nhau. Tuy nhiên, mô hình được nhiều nước sử dụng gắn liền với nguyên lý sinh thái công nghiệp, tức là liên quan đến một KCN. Các tiêu chí KCNST sẽ được xây dựng để đánh giá được các biện pháp quản lý môi trường dựa trên các bậc thang quản lý môi trường ở hình trên.

(4). *Tiêu chí KCNST phải được xây dựng trên*

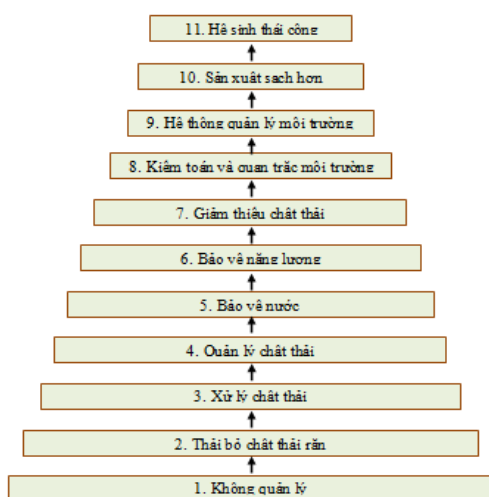
cơ sở kế thừa các tiêu chí về KCNST của thế giới: Tiêu chí KCNST tại Việt Nam sẽ được xây dựng trên cơ sở kế thừa các nguyên lý về KCNST của thế giới. Đây là những tiêu chí xây dựng một KCNST mới, cũng như chuyển đổi từ một KCN cổ điển thành KCNST.

(5). *Tiêu chí KCNST phải được xây dựng dựa trên mức độ trao đổi chất thải, tái sinh, tái chế chất thải trong KCN và khu vực xung quanh*. Đây là cơ sở thực tiễn quan trọng để xây dựng các tiêu chí đánh giá KCNST phù hợp và khả thi đối với quá trình

chuyển đổi từ các KCN hiện hữu tại Việt Nam thành các KCNST.

2.2 Các định hướng cơ bản để xây dựng bộ tiêu chí KCNST

Phân loại KCN hiện hữu theo các tiêu chí thân thiện môi trường (TTMT) hay sinh thái công nghiệp (STCN) nhằm xác định được “mức độ thân thiện môi trường” hay “mức độ sinh thái” của một KCN. Hai khái niệm này về bản chất là giống nhau vì một KCNST chắc chắn phải là một KCN có mức độ TTMT cao nhất và ngược lại. Tuy nhiên, để cho thống nhất trong bài báo này chúng tôi chỉ gọi chung là hệ thống tiêu chí KCNST. Quá trình đánh giá, phân loại các KCN hiện hữu có thể triển khai theo 2 bước dựa trên 02 nhóm tiêu chí như: *Nhóm tiêu chí bắt buộc* và *nhóm tiêu chí khuyến khích*. Nhóm các tiêu chí khuyến khích sẽ được sử dụng để đánh giá mức độ sinh thái công nghiệp của một KCN hiện hữu (gọi là hệ thống tiêu chí KCNST). Hệ thống tiêu chí bắt buộc và tiêu chí khuyến khích cần được xây dựng riêng cho cấp độ KCN và cấp độ từng cơ sở sản xuất (CSSX) trong KCN. Tuy nhiên, khi đánh giá, phân loại KCN hiện hữu cần đánh giá tổng hợp cho cả 2 cấp độ KCN và CSSX trong KCN (Dưới đây gọi chung là KCN). Các định hướng cơ bản khi xây dựng hệ thống tiêu chí KCNST như sau:



Hình 2. Các bậc thang quản lý môi trường.

Thứ nhất, hệ thống các tiêu chí bắt buộc được xây dựng trên cơ sở các chỉ tiêu đánh giá tình hình tuân thủ các quy định pháp luật về bảo vệ môi trường của KCN. Hệ thống tiêu chí này được sử dụng để sàng lọc các KCN hiện hữu muốn tự nguyện phấn đấu để trở thành một KCNST. Để phấn đấu trở thành KCNST, trước hết một KCN hiện hữu phải đạt được tất cả các tiêu chí bắt buộc hay nói cách khác chỉ các KCN hiện hữu đạt được tất cả các tiêu chí bắt buộc mới được chuyển qua đánh giá mức độ sinh thái công nghiệp theo các tiêu chí khuyến khích.

Thứ hai, hệ thống các tiêu chí khuyến khích được xây dựng trên cơ sở những chỉ tiêu mà luật pháp không bắt buộc một KCN phải tuân thủ, các chủ đầu tư hạ tầng KCN và CSSX trong KCN tự nguyện hoặc cam kết thực hiện các tiêu chí này nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường và nâng cao hình ảnh, uy tín của doanh nghiệp. Hệ thống các tiêu chí khuyến khích được sử dụng để đánh giá mức độ sinh thái công nghiệp của một KCN hiện hữu. Mức độ sinh thái công nghiệp (hay KCNST) sẽ được phân loại thành các cấp độ khác nhau từ thấp đến cao tùy thuộc vào mức độ đạt được các tiêu chí khuyến khích. Một KCN hiện hữu sau khi đạt được một cấp độ sinh thái công nghiệp nào đó, có thể tiếp tục phấn đấu trở thành KCNST với những cấp độ ngày càng cao hơn. Cách tiếp cận này làm cho quá trình chuyển đổi từ một KCN hiện hữu thành KCNST có thể triển khai theo từng bước, trong một thời gian dài, vì vậy trở nên khả thi hơn trong điều kiện thực tế tại Việt Nam.

Thứ ba, quá trình đánh giá, phân loại cấp độ sinh thái công nghiệp theo các tiêu chí khuyến khích sẽ chỉ ra một KCN hiện hữu đang đạt KCNST cấp độ nào? có tiềm năng chuyển đổi thành KCNST cấp độ cao hơn không? KCN hiện hữu phải phấn đấu đạt được thêm những tiêu chí nào để đạt được mức độ sinh thái công nghiệp cao hơn. Khả năng áp dụng các giải pháp sản xuất sạch hơn (SXSH) trong một CSSX trong KCN và khả năng trao đổi năng lượng, nước, nguyên liệu và chất thải trong nội bộ một KCN sẽ là những tiêu chí chính để đánh giá mức độ sinh thái

công nghiệp của một KCN. Hay nói các khác tăng cường áp dụng SXSH, tái sinh, tái chế, tái sử dụng (3R) và trao đổi chất thải sẽ làm cho KCN hiện hữu trở lên “sinh thái công nghiệp hơn” (Khái niệm này cũng tương tự như khái niệm “sản xuất sạch hơn”). Với những định hướng như trên có thể đề xuất cụ thể các tiêu chí trong từng bộ tiêu chí bắt buộc và khuyến khích. Các tiêu chí đề xuất phải đảm bảo yêu cầu cụ thể, định lượng, khả thi, phù hợp với điều kiện thực tế của Việt Nam.

3. XÂY DỰNG BỘ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ QUÁ TRÌNH CHUYỂN ĐỔI TỪ KCN HIỆN HỮU THÀNH KCNST

3.1 Bộ tiêu chí bắt buộc để sàng lọc KCN hiện hữu

(1). *Nhóm tiêu chí bắt buộc A1 (Mức độ chấp hành các quy định pháp luật về bảo vệ môi trường của các CSSX trong KCN)*: bao gồm 11 tiêu chí như: tỷ lệ doanh nghiệp lập báo cáo đánh giá tác động môi trường (hoặc báo cáo đánh giá tác động môi trường bổ sung, bản đăng ký đạt tiêu chuẩn môi trường, bản cam kết bảo vệ môi trường, đề án bảo vệ môi trường) (A1.1); tỷ lệ doanh nghiệp lập báo cáo giám sát môi trường định kỳ (A1.2); tỷ lệ doanh nghiệp xây dựng hệ thống xử lý nước thải cục bộ trên tổng số doanh nghiệp phát sinh nước thải vượt yêu cầu đầu nối vào hệ thống XLNT tập trung (A1.3); tỷ lệ các doanh nghiệp đầu nối nước thải vào hệ thống XLNT tập trung trên tổng số doanh nghiệp phát sinh nước thải phải đầu nối vào hệ thống XLNT tập trung (A1.4); tỷ lệ doanh nghiệp xử lý khí thải, tiếng ồn trên tổng số các doanh nghiệp phát sinh khí thải, tiếng ồn cần phải xử lý (A1.5); tỷ lệ doanh nghiệp đăng ký chủ nguồn thải CTNH (A1.6); tỷ lệ doanh nghiệp có hợp đồng thu gom và xử lý chất thải rắn thông thường (A1.7), CTNH (A1.8); tỷ lệ doanh nghiệp được cấp phép xả nước thải vào nguồn nước (A1.9); tỷ lệ đất dành cho cây xanh (A1.10); tỷ lệ các doanh nghiệp có xác nhận hoàn thành các công trình bảo vệ môi trường phục vụ giai đoạn vận hành (A1.11).

(2). *Nhóm tiêu chí bắt buộc A2 (Mức độ chấp hành các quy định pháp luật về bảo vệ môi trường của chủ đầu tư cơ sở hạ tầng KCN)*: gồm 8 tiêu

chí như có báo cáo đánh giá tác động môi trường được phê duyệt (A2.1); có hệ thống thu gom nước mưa tách riêng với nước thải (A2.2) (Tiêu chí này chỉ áp dụng bắt buộc đối với các KCN hiện hữu chưa có hệ thống thu gom nước mưa tách riêng với nước thải), có hệ thống thu gom và xử lý nước thải tập trung đạt QCVN (A2.3); có giấy phép xả nước thải vào nguồn nước (A2.4); có triển khai chương trình giám sát môi trường định kỳ (A2.5); được xác nhận hoàn thành các công trình bảo vệ môi trường phục vụ giai đoạn vận hành (A2.6); có tỷ lệ đất dành cho cây xanh đạt quy định (A2.7); có bãi trung chuyển chất thải công nghiệp, sinh hoạt, chất thải nguy hại (CTNH) (A2.8) theo ĐTM được phê duyệt (Tiêu chí này chỉ áp dụng bắt buộc đối với các KCN phải xây dựng bãi trung chuyển chất thải rắn, CTNH theo ĐTM được phê duyệt và sẽ không áp dụng đối với các KCN không yêu cầu phải xây dựng bãi trung chuyển chất thải rắn, CTNH).

(3). *Nhóm tiêu chí bắt buộc A3 (Năng lực quản lý và điều hành giải quyết vấn đề môi trường)*: gồm 2 tiêu chí như: Có tổ chức quản lý môi trường tại KCN (A3.1); có cán bộ phụ trách môi trường tại các CSSX trong KCN (A3.2); không bị kiện cáo liên quan đến gây ô nhiễm môi trường trong 3 năm gần nhất (A3.3) (Tiêu chí này áp dụng cho từng CSSX trong KCN và đơn vị đầu tư hạ tầng KCN).

(4). *Nhóm tiêu chí bắt buộc A4 (Loại hình công nghiệp thu hút đầu tư)*: Tiêu chí này đánh giá xem tình hình thu hút đầu tư vào KCN có tuân thủ theo quy hoạch ngành nghề đã được phê duyệt trong báo cáo đánh giá tác động môi trường được duyệt không? (A4.1).

Với bộ tiêu chí bắt buộc gồm 4 nhóm (tối đa 23 tiêu chí) như trên sẽ hỗ trợ việc đánh giá tình hình tuân thủ các quy định pháp luật về bảo vệ môi trường của một KCN hiện hữu. Một KCN muốn trở thành một KCNST trước hết phải đạt được tất cả các tiêu chí bắt buộc. Để thuận tiện hơn trong việc đánh giá KCN hiện hữu có thể trở thành một KCNST hay không, các tiêu chí bắt buộc sẽ được đánh giá theo 2 mức “đạt” và “không đạt”.

Trong thực tế để tất cả 23 tiêu chí đạt tuyệt đối 100% rất khó, nên có thể quy định 95% các tiêu chí bắt buộc trở lên được đánh giá là „đạt” thì KCN hiện hữu sẽ được coi là đủ tiêu chuẩn để tiếp tục đánh giá theo các tiêu chí KCNST.

3.2 Bộ tiêu chí khuyến khích để đánh giá quá trình chuyển đổi từ KCN hiện hữu thành KCNST

(1). *Nhóm tiêu chí khuyến khích B1 (Mức độ đáp ứng về năng lực quản lý môi trường)* gồm 3 tiêu chí sau đây:

- Tiêu chí về Hệ thống quản lý môi trường (EMS) của KCN (B1.1): Tiêu chí này được đánh giá trên cơ sở Công ty Đầu tư và Kinh doanh cơ sở hạ tầng KCN có thành lập Phòng quản lý quy hoạch và môi trường hay không? Có bao nhiêu người làm việc trong Phòng quản lý quy hoạch và môi trường?. Số điểm đánh giá bằng 0 nếu không có Phòng quản lý quy hoạch và môi trường; điểm bằng 5 nếu có trên 10 người làm việc trong Phòng quản lý quy hoạch và môi trường; số điểm sẽ giảm 0,5 nếu có ít hơn 1 người (Ví dụ : có 9 người thì điểm sẽ là 4,5; có 1 người thì điểm sẽ là 0.5).

- Tỷ lệ % doanh nghiệp có cán bộ quản lý và vận hành công trình môi trường trên tổng số doanh nghiệp trong KCN (B1.2): Để triển khai kế hoạch xây dựng KCNST phải có người am hiểu môi trường đảm nhiệm. Điều kiện để được tính là cơ sở có cán bộ môi trường chính là bằng cấp của cán bộ quản lý môi trường. Hiện nay hầu như các doanh nghiệp chưa quan tâm và thường là giao cho cán bộ sản xuất, kỹ thuật đảm trách công tác môi trường. Khi xây dựng mô hình KCNST thì cán bộ cần hiểu biết về bản chất của mô hình KCNST, lợi ích của mô hình đem lại. Do vậy, việc lựa chọn tiêu chí này để đánh giá KCNST là điều cần thiết. Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra tại mỗi doanh nghiệp trong KCN có bao nhiêu cán bộ được phân công quản lý và vận hành các công trình môi trường. Hiện nay, hầu như tại Việt Nam, các doanh nghiệp không có cán bộ có trình độ chuyên môn về môi trường nên khi đánh giá theo tiêu chí này, cần đưa ra thang điểm chi tiết từ 0 đến 5 nhằm giúp cho quá trình đánh giá dễ dàng

và chính xác hơn. Tỷ lệ khác biệt trong thang điểm này là 10 %.

- Tỷ lệ % doanh nghiệp trong KCN có Hệ thống quản lý môi trường (EMS) trên tổng số doanh nghiệp trong KCN (B1.3): EMS là một công cụ mà các doanh nghiệp sử dụng để chủ động phòng ngừa trong việc bảo vệ môi trường thay vì đối phó thụ động thực hiện các yêu cầu pháp lý liên quan. ISO 14001 là một chuỗi các quá trình được thực hiện liên tục các hoạt động lập kế hoạch, áp dụng, đánh giá và cải thiện kết quả đạt được. Doanh nghiệp có thể kiểm soát một cách có hệ thống các vấn đề về môi trường, vấn đề toàn sức khoẻ cộng đồng. Một EMS tốt là hệ thống không chỉ mang lại các kết quả trong các vấn đề môi trường mà còn giúp công ty nâng cao được hiệu quả kinh doanh bằng việc giảm chi phí sản xuất, nâng cao năng suất lao động, đặc biệt là nâng cao hình ảnh của doanh nghiệp đối với công chúng, các cơ quan chức năng và các nhà đầu tư liên quan. Như vậy, việc lựa chọn tiêu chí này để đánh giá KCNST là rất cần thiết. Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra tại mỗi doanh nghiệp trong KCN có chứng nhận Hệ thống quản lý môi trường đạt ISO 14001 hay không?. Có thể nói, tỷ lệ doanh nghiệp áp dụng EMS sẽ cho thấy việc KCN đã đạt được mức nào trong hệ thống phân loại KCNST. Tuy nhiên, để xây dựng được EMS thì phải đòi hỏi rất nhiều yếu tố, trong đó đặc biệt là yếu tố con người. Vì tỷ lệ doanh nghiệp hiện nay áp dụng giải pháp EMS còn khá ít nên việc đưa ra thang điểm đánh giá cần chi tiết (từ 0 đến 5 điểm). Do vậy có thể lựa chọn tỷ lệ khác biệt trong thang điểm này là 10 %.

(2). *Nhóm tiêu chí khuyến khích B2 (Mức độ đáp ứng về giải pháp kỹ thuật áp dụng cho KCNST)* gồm 4 tiêu chí sau đây: KCNST phải thực hiện tốt các giải pháp kỹ thuật bao gồm các giải pháp như : sản xuất sạch hơn (*Cleaner Production*), sử dụng tài nguyên có thể tái tạo (*Renewable Resources*), cộng sinh công nghiệp (*Industrial Symbiosis*), Thiết kế sinh thái (*Ecodesign*) và thiết kế vì môi trường (*Design for Environment*), Hệ thống sinh học tích hợp (*Integrated biosystem*), Tái sử dụng và tái chế chất

thải (*Upsizing – Recycling*), Hóa học xanh (*Green Chemistry*), Xử lý cuối đường ống (*End-Of-Pipe-Treatment*). Đây chính là các nhóm giải pháp kỹ thuật chính của phát triển bền vững. Mỗi giải pháp có một ưu điểm riêng.

Trong tình hình thực tế hiện nay các doanh nghiệp chỉ quan tâm đến SXSH, tái sử dụng và tái chế chất thải, cộng sinh công nghiệp và xử lý cuối đường ống. Vì vậy, có thể đề xuất 04 tiêu chí cụ thể về giải pháp kỹ thuật để phát triển KCNST như sau:

- Tỷ lệ % doanh nghiệp áp dụng giải pháp sản xuất sạch hơn (*Cleaner Production*) trên tổng số doanh nghiệp trong KCN (B2.1): Theo UNEP sản xuất sạch hơn là việc áp dụng liên tục chiến lược phòng ngừa tổng hợp về môi trường vào các quá trình sản xuất, sản phẩm và dịch vụ nhằm nâng cao hiệu suất sinh thái và giảm thiểu rủi ro cho con người và môi trường. Do vậy, việc áp dụng giải pháp SXSH là điều rất cần thiết. Có nhiều nhà khoa học cho rằng sinh thái công nghiệp là giải pháp SXSH nhưng ở cấp độ cao hơn, tức là không phải chỉ áp dụng cho một doanh nghiệp mà là toàn bộ mạng lưới các doanh nghiệp trong một KCN. Nếu áp dụng giải pháp SXSH hiệu quả thì sẽ góp phần xây dựng thành công mô hình KCNST. Như vậy, nhóm tiêu chí này cần thiết để đưa vào bộ tiêu chí đánh giá quá trình chuyển đổi KCN hiện hữu thành KCNST. Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem doanh nghiệp có thành lập Đội sản xuất sạch hơn (SXSH) không? Doanh nghiệp có áp dụng giải pháp SXSH theo đúng quy trình của UNEP từ kiểm toán chất thải, tính toán cân bằng, xác định các giải pháp, áp dụng và duy trì các giải pháp SXSH không?. Vì tỷ lệ doanh nghiệp hiện nay áp dụng giải pháp SXSH còn khá ít nên việc đưa ra thang điểm đánh giá cần chi tiết (từ 0 đến 5 điểm). Do vậy có thể lựa chọn tỷ lệ khác biệt trong thang điểm này là 10 %.

- Tỷ lệ % doanh nghiệp áp dụng giải pháp sử dụng tài nguyên có thể tái tạo (*Renewable Resources*) trên tổng số doanh nghiệp trong KCN (B2.2): Đây là một yếu tố khá quan trọng trong quy trình sản xuất, việc tạo ra sản phẩm tốt hay xấu đều là nhờ vào nguồn nguyên liệu đầu vào. Trong chiến

lược phát triển bền vững của Việt Nam (Chương trình Nghị sự Agenda 21), vấn đề sử dụng tài nguyên tái tạo là một trong những yếu tố được quan tâm khi thực hiện chương trình. Nếu sử dụng được nguồn tài nguyên tái tạo, sẽ không bị động trong sản xuất, cũng như không mất cân bằng giữa môi trường tự nhiên và môi trường nhân tạo. Ngoài ra, các nguồn tài nguyên tái tạo thường sau khi sử dụng trong quá trình sản xuất thì hầu như chất thải sẽ được tái sử dụng lại được (Ví dụ: nên ưu tiên sử dụng năng lượng mặt trời, năng lượng gió thay cho năng lượng điện; sử dụng nhiên liệu biomass, biogas thay cho nhiên liệu hóa thạch). Đây là nhóm tiêu chí thể hiện rất rõ nguyên lý phát triển bền vững. Do vậy, khi thiết lập mô hình KCNST thì đây sẽ là tiêu chí để đánh giá cấp bậc KCNST. Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem doanh nghiệp có sử dụng năng lượng mặt trời hay năng lượng gió không? Doanh nghiệp có sử dụng nhiên liệu biomass (củi, trấu, mùn cưa, bã mía), khí sinh học (biogas) thay cho nhiên liệu hóa thạch không (than, dầu, khí thiên nhiên)?. Vì tỷ lệ doanh nghiệp hiện nay áp dụng giải pháp sử dụng tài nguyên có thể tái tạo còn khá ít nên việc đưa ra thang điểm đánh giá cần chi tiết (từ 0 đến 5 điểm). Do vậy có thể lựa chọn tỷ lệ khác biệt trong thang điểm này là 10 %.

- Tỷ lệ % doanh nghiệp áp dụng giải pháp tái sử dụng và tái chế chất thải (*Upsizing – Recycling*) trên tổng số doanh nghiệp trong KCN (B2.3): Đây là tiêu chí thể hiện khá rõ tính trao đổi chất thải. Tuy nhiên, mức độ tái sinh và tái chế chất thải ở đây cần ưu tiên trong các doanh nghiệp thuộc KCN, tức là cần phải thiết lập một trạm điều phối chất thải hoặc bổ sung thêm một nhà máy chuyên tái chế các loại chất thải thành nguyên liệu của quá trình khác (ví dụ như nhà máy thu hồi nhiệt của quá trình nung sản phẩm nhựa để cung cấp cho lò gia nhiệt của nhà máy dệt nhuộm,...). Tỷ lệ tái sử dụng và tái chế nước thải, nhiệt dư, hơi nước và tái chế chất thải (giấy, nhựa, gỗ, cao su, thủy tinh, kim loại...) tăng cao đồng nghĩa với lượng chất thải thải ra môi trường càng thấp và như vậy là tiêu chí này đáp ứng rất tốt theo nguyên lý của KCNST (phát sinh ít hoặc không phát sinh

chất thải). Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem doanh nghiệp có áp dụng các giải pháp tái sử dụng nước thải không? Doanh nghiệp có tái sử dụng nhiệt dư không? Doanh nghiệp có tái sử dụng hơi nước không? Doanh nghiệp có phân loại chất thải để tái chế không?. Vì tỷ lệ doanh nghiệp hiện nay áp dụng giải pháp tái sử dụng và tái chế chất thải còn khá ít nên việc đưa ra thang điểm đánh giá cần chi tiết (từ 0 đến 5 điểm). Do vậy có thể lựa chọn tỷ lệ khác biệt trong thang điểm này là 10 %.

- Tỷ lệ % doanh nghiệp áp dụng giải pháp sản phẩm thân thiện môi trường (*Friendly-Environmental Product*) trên tổng số doanh nghiệp trong KCN (B2.4): Tiêu chí này không trực tiếp liên quan đến chất thải nhưng lại góp phần quan trọng trong việc giảm lượng chất thải phát sinh từ nguyên liệu đầu vào. Các giải pháp TTMT là áp dụng các thiết bị tiết kiệm điện, tiết kiệm năng lượng; áp dụng giải pháp thay thế nguyên vật liệu độc hại gây ô nhiễm, khó phân hủy sinh học bằng nguyên vật liệu ít gây ô nhiễm môi trường, dễ phân hủy sinh học hơn; thay thế công nghệ cũ có định mức nguyên vật liệu cao bằng công nghệ mới có định mức nguyên vật liệu thấp hơn. Như vậy, nhóm tiêu chí này cũng liên quan gián tiếp đến quá trình trao đổi chất thải, tuy nhiên quá trình này diễn ra bên ngoài KCN. Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem doanh nghiệp có áp dụng các thiết bị tiết kiệm điện, tiết kiệm năng lượng không? Doanh nghiệp có thay thế nguyên vật liệu độc hại gây ô nhiễm, khó phân hủy sinh học bằng nguyên vật liệu ít gây ô nhiễm môi trường, dễ phân hủy sinh học hơn không? Doanh nghiệp có thay thế công nghệ cũ có định mức nguyên vật liệu cao bằng công nghệ mới có định mức nguyên vật liệu thấp hơn không? Vì tỷ lệ doanh nghiệp hiện nay áp dụng giải pháp sản phẩm thân thiện môi trường còn khá ít nên việc đưa ra thang điểm đánh giá cần chi tiết (từ 0 đến 5 điểm). Do vậy có thể lựa chọn tỷ lệ khác biệt trong thang điểm này là 10 %.

(3). *Nhóm tiêu chí khuyến khích B3 (Mức độ đáp ứng về thị trường trao đổi chất thải trong KCNST)* gồm 5 tiêu chí sau đây: Phải thiết lập được trung tâm

trao đổi chất thải, điều phối dòng chất thải được hiệu quả nhằm mục đích không để chất thải phát sinh ra ngoài môi trường. Có thể nói rằng, 2 nhóm tiêu chí khuyến khích nêu trên là cơ sở để nhóm tiêu chí này được thực hiện, nghĩa là đây chính là nhóm tiêu chí chính cần phải đạt càng cao càng tốt khi muốn trở thành KCNST. Nhóm tiêu chí này đánh giá hiệu quả của việc áp dụng KCNST, bao gồm 05 tiêu chí như sau:

- Có Trung tâm thông tin trao đổi chất thải với các nhà máy bên trong và bên ngoài KCN (B3.1): Đây là một yếu tố cực kỳ quan trọng trong một KCN hiện hữu tại Việt Nam khi muốn chuyển đổi sang mô hình KCNST. Hiện nay các KCN hiện hữu đã ổn định ngành nghề và số lượng doanh nghiệp, diện tích đất trống còn không nhiều. Do vậy, việc phát sinh chất thải mà không tái sử dụng được hết là điều không tránh khỏi. Việc xây dựng một Trung tâm thông tin trao đổi chất thải có thể tái sinh, tái chế với các doanh nghiệp bên trong KCN và ngoài KCN là cần thiết. Giải pháp này cho phép giảm được việc phát sinh chất thải ra môi trường tự nhiên, đồng thời có thể thu lại được lợi nhuận từ nhóm chất thải này. Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem Công ty Đầu tư và Kinh doanh cơ sở hạ tầng KCN có xây dựng Trung tâm thông tin trao đổi chất thải với các doanh nghiệp bên trong KCN và ngoài KCN không?. Tiêu chí này được đánh giá là "có" và "không" với thang điểm tương ứng là 5 và 0.

- Tỷ lệ % chất thải rắn (CTR) được thu hồi và tái sử dụng trên tổng khối lượng CTR phát sinh từ KCN thông qua Trung tâm thông tin trao đổi chất thải (B3.2): Việc trước mắt chính là cần phải xây dựng Trung tâm thông tin trao đổi chất thải (rắn, lỏng, khí). Đây là việc làm dễ dàng nhất trong các nhóm các giải pháp thu hồi tái chế chất thải. Việc thiết lập được Trung tâm thông tin trao đổi chất thải là một bước thành công khi xây dựng mô hình KCNST. Tuy nhiên, sau khi có Trung tâm thì tỷ lệ % CTR được thu hồi và tái sử dụng thông qua Trung tâm này trên tổng khối lượng CTR phát sinh từ KCN là một yếu tố cần phải được xác định. Tiêu chí này

sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem bao nhiêu CTR được thu hồi và tái sử dụng thông qua Trung tâm này? Chiếm bao nhiêu % tổng khối lượng CTR phát sinh từ KCN?. Vì tỷ lệ doanh nghiệp hiện nay trao đổi chất thải qua Trung tâm thông tin trao đổi chất thải còn ít nên việc đưa ra thang điểm đánh giá cần chi tiết (từ 0 đến 5 điểm). Do vậy có thể lựa chọn tỷ lệ khác biệt trong thang điểm này là 10 %.

- Tỷ lệ % nước thải được thu hồi và tái sử dụng trên tổng thể tích nước thải phát sinh từ KCN thông qua Trung tâm thông tin trao đổi chất thải (B3.3): tương tự như chất thải rắn, chất thải lỏng sẽ được thu hồi và tái chế, tái sử dụng cho các doanh nghiệp khác là điều cần phải quan tâm đúng mức. Đây là việc làm khó hơn việc thu hồi, tái chế chất thải rắn, nhưng nếu không thu hồi thì mức độ ảnh hưởng đến môi trường lớn hơn dạng rắn. Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem bao nhiêu nước thải được thu hồi và tái sử dụng thông qua Trung tâm này? Chiếm bao nhiêu % tổng thể tích nước thải phát sinh từ KCN?. Do vậy, mức độ quan trọng của hai tiêu chí là như nhau. Vì tỷ lệ doanh nghiệp hiện nay trao đổi nước thải qua Trung tâm thông tin trao đổi chất thải còn ít nên việc đưa ra thang điểm đánh giá cần chi tiết (từ 0 đến 5 điểm). Do vậy có thể lựa chọn tỷ lệ khác biệt trong thang điểm này là 10 %.

- Tỷ lệ % năng lượng nhiệt dư được thu hồi và tái sử dụng trên tổng năng lượng nhiệt phát sinh từ KCN thông qua Trung tâm thông tin trao đổi chất thải (B3.4): Nhiệt dư là lượng nhiệt bị thất thoát ra môi trường bên ngoài, gây tăng nhiệt độ cục bộ cho khu vực sản xuất. Lượng nhiệt trong các doanh nghiệp rất dễ thoát ra môi trường bên ngoài vì khó quản lý và không nhìn thấy được. Tuy nhiên, lượng nhiệt dư này lại cực kỳ có ích cho các quy trình cần nhiệt khác và đem lại lợi ích kinh tế rất lớn nếu có thiết bị thu hồi, tái sử dụng lại. Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem bao nhiêu năng lượng nhiệt dư được thu hồi và tái sử dụng thông qua Trung tâm này? Chiếm bao nhiêu % tổng năng lượng nhiệt phát sinh từ KCN?. Vì tỷ lệ doanh nghiệp hiện nay trao đổi nhiệt dư qua Trung tâm thông tin trao đổi chất thải còn ít nên việc đưa ra thang điểm đánh

giá cần chi tiết (từ 0 đến 5 điểm). Do vậy có thể lựa chọn tỷ lệ khác biệt trong thang điểm này là 10 %.

- Tỷ lệ % doanh nghiệp thay thế nguyên vật liệu đầu vào từ loại tạo ra chất thải không tái chế được bằng loại nguyên vật liệu tạo ra chất thải có thể tái chế/tái sinh trên tổng số doanh nghiệp trong KCN (B3.5): Đây là yếu tố khá quan trọng trong việc tái sinh nguồn chất thải. Đối với một KCN hiện hữu khi các quy trình sản xuất đã ổn định, việc thay đổi hoàn toàn các quy trình sản xuất là khó thực hiện. Việc chỉ thay thế nguyên vật liệu đầu vào dẫn đến giảm khối lượng chất thải không thể tái chế sẽ góp phần làm giảm khả năng phát thải chất ô nhiễm ra môi trường bên ngoài. Do vậy, việc thay thế nguyên liệu đầu vào mà cho ra chất thải có thể tái sinh, tái chế là điều cần được quan tâm. Tỷ lệ doanh nghiệp thay thế nguyên liệu đầu vào nhằm tạo ra chất thải có thể tái chế được cũng góp phần quan trọng vào việc thành công của mô hình trao đổi chất thải. Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem bao nhiêu doanh nghiệp thay thế nguyên vật liệu đầu vào từ loại tạo ra chất thải không tái chế được bằng loại nguyên vật liệu tạo ra chất thải có thể tái chế/tái sinh? Chiếm bao nhiêu % tổng số doanh nghiệp trong KCN?. Vì tỷ lệ doanh nghiệp thay thế nguyên vật liệu đầu vào từ loại tạo ra chất thải không tái chế được bằng loại nguyên vật liệu tạo ra chất thải có thể tái chế/tái sinh còn ít nên việc đưa ra thang điểm đánh giá cần chi tiết (từ 0 đến 5 điểm). Do vậy có thể lựa chọn tỷ lệ khác biệt trong thang điểm này là 10 %.

(4). *Nhóm tiêu chí khuyến khích B4 (Mức độ đáp ứng về chính sách ưu tiên thực hiện KCNST)*: Đây là nhóm tiêu chí rất quan trọng vì muốn đạt được KCNST thì ngoài các chính sách của nhà nước để hỗ trợ xây dựng KCNST thì KCN phải có các văn bản hướng dẫn quy trình cụ thể trong xây dựng KCNST. Nhóm tiêu chí này gồm 05 tiêu chí như sau:

- Có chính sách lựa chọn ngành nghề đầu tư theo định hướng trao đổi chất thải giữa các doanh nghiệp trong KCN (B4.1): Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem Công ty Đầu tư và Kinh doanh cơ sở hạ tầng KCN có ban hành chính sách liên quan đến lựa chọn ngành nghề đầu tư theo định

hướng trao đổi chất thải giữa các doanh nghiệp trong KCN không?

- Có chính sách ưu tiên đối với các nhà đầu tư thực hiện giải pháp trao đổi chất thải trong nội bộ doanh nghiệp (B4.2): Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem Công ty Đầu tư và Kinh doanh cơ sở hạ tầng KCN có ban hành chính sách ưu tiên đối với các nhà đầu tư thực hiện giải pháp trao đổi chất thải trong nội bộ doanh nghiệp không?

- Có chính sách áp dụng hệ thống quản lý môi trường (EMS) trong KCN theo Tiêu chuẩn quốc tế ISO 14001 (B4.3): Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem Công ty Đầu tư và Kinh doanh cơ sở hạ tầng KCN có ban hành chính sách áp dụng hệ thống quản lý môi trường (EMS) trong KCN theo Tiêu chuẩn quốc tế ISO 14001 không?

- Có chính sách duy trì thường xuyên hoạt động của Trung tâm thông tin trao đổi chất thải của KCN (B4.4): Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem Công ty Đầu tư và Kinh doanh cơ sở hạ tầng KCN có chính sách duy trì thường xuyên hoạt động của Trung tâm thông tin trao đổi chất thải của KCN không?

- Có chính sách từng bước nâng cấp KCN thành KCNST bậc cao hơn (B4.5): Tiêu chí này sẽ được xác định trên cơ sở điều tra xem Công ty Đầu tư và Kinh doanh cơ sở hạ tầng KCN có chính sách từng bước nâng cấp KCN thành KCNST bậc cao hơn không?

Các tiêu chí nhóm B4 này được đánh giá là "Có hay không" với thang điểm tương ứng là "1 và 0".

Xây dựng bậc thang điểm đánh giá và phân loại cấp độ KCNST

Để thực hiện đánh giá và phân loại KCNST, cần tiến hành xây dựng bậc thang điểm cho từng tiêu chí khuyến khích như sau :

- 12 tiêu chí thuộc các nhóm B1 (B1.1, B1.2, B1.3), B2 (B2.1, B2.2, B2.3, B2.4), B3 (B3.1, B3.2, B3.3, B3.4, B3.5) có điểm từ 0 đến 5. Các tiêu chí B1, B2, B3 được chia thành 10 bậc, mỗi bậc cách nhau 10 % (Ví dụ: Tiêu chí đạt 0 % thì chấm bằng 0 điểm, tiêu chí >0 % đến <10 % chấm 0,5 điểm; tiêu chí ≥ 90 % đến 100 % thì chấm 5 điểm). Số điểm của 12 tiêu chí này càng gần điểm 5 càng tốt. Tổng số điểm cao nhất của 12 tiêu chí này là 60 điểm.

- 5 tiêu chí thuộc nhóm B4 (B4.1, B4.2, B4.3, B4.4, B4.5) có điểm bằng 0 hoặc bằng 1. Tổng số điểm cao nhất của 5 tiêu chí này là 5 điểm.

- Tổng số điểm của 17 tiêu chí sẽ là 65 điểm và được chia thành 5 bậc có điểm cách đều nhau như trong bảng 1 theo nguyên tắc điểm càng cao thì mức độ sinh thái công nghiệp càng cao.

Đánh giá hiệu quả của KCN sau khi chuyển đổi thành KCNST

Sau khi chuyển đổi một KCN hiện hữu thành KCNST đạt bất cứ cấp độ nào thì Công ty Đầu tư và Kinh doanh cơ sở hạ tầng KCN cần đánh giá định lượng hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường của mô hình đạt được. Thời điểm tiến hành đánh giá là trước khi chuyển đổi KCN lên bậc sinh thái cao hơn. Bảng 2 trình bày những yếu tố cần đánh giá sau khi chuyển đổi KCN hiện hữu thành KCNST.

Bảng 1. Phân loại cấp độ sinh thái công nghiệp của một KCN hiện hữu.

Tổng điểm	Tên gọi KCNST	Đặc điểm	Ký hiệu
>0 - <13 điểm	KCNST cấp 1	Quan tâm đến quy hoạch tổng thể KCN, có yêu cầu, khuyến khích đối với từng doanh nghiệp thực hiện thu gom, tái chế chất thải và áp dụng các giải pháp sản xuất sạch hơn.	E ₁
13 - <26 điểm	KCNST cấp 2	Có hệ thống quản lý môi trường hoàn chỉnh, các doanh nghiệp bán chất thải cho các đơn vị tái chế, tái sử dụng.	E ₂

26 - <39 điểm	KCNST cấp 3	Có hệ thống quản lý môi trường hoàn chỉnh, các doanh nghiệp ý thức được lợi ích môi trường của việc tái sinh, tái chế chất thải	E ₃
39 - <52 điểm	KCNST cấp 4	Có hệ thống quản lý môi trường hoàn chỉnh, việc trao đổi chất thải trong KCN được điều phối bởi BQL KCN (hoặc Phòng môi trường thuộc BQL KCN)	E ₄
52 - 65 điểm	KCNST cấp 5	Toàn bộ chất thải được điều phối qua Trung tâm trao đổi chất thải.	E ₅

Bảng 2. Đánh giá các yếu tố đạt được khi chuyển đổi từ KCN hiện hữu thành KCNST.

Stt	Các yếu tố	Phần trăm (%) giảm được	Định lượng cụ thể (khối lượng/tải lượng)	Tính toán lợi ích thông qua định giá tiền
1	Giảm được bao nhiêu phần trăm (%) nguyên liệu sử dụng so với trước khi chuyển đổi từ KCN hiện hữu thành KCNST			
2	Giảm bao nhiêu phần trăm (%) lượng chất thải thải ra môi trường dưới dạng rắn			
3	Giảm bao nhiêu phần trăm (%) lượng chất thải thải ra môi trường dưới dạng lỏng			
4	Giảm bao nhiêu phần trăm (%) lượng chất thải thải ra môi trường dưới dạng nhiệt			
5	Giảm bao nhiêu kinh phí xử lý chất thải			
6	Giảm bao nhiêu kinh phí điện, nước so với trước khi áp dụng mô hình KCNST			

Kết quả đánh giá 6 yếu tố tại bảng 2 giúp Công ty Đầu tư và Kinh doanh cơ sở hạ tầng KCN có thể nhìn nhận được lợi ích thực tế của quá trình chuyển đổi từ KCN hiện hữu thành KCNST. Trong thời gian qua tác giả đã triển khai nghiên cứu điển hình

4. KẾT LUẬN - KIẾN NGHỊ

4.1 Kết luận

Trên thế giới, mô hình KCNST đã được nghiên cứu và áp dụng thành công tại nhiều quốc gia. Tuy nhiên, để xây dựng một bộ tiêu chí đánh giá, phân loại KCNST phù hợp là điều rất khó khăn.

Tại Việt Nam, mô hình KCNST (còn có khái niệm KCN thân thiện môi trường) cũng được nghiên cứu từ khoảng 20 năm gần đây. Tuy nhiên, đa số các nghiên cứu này còn tập trung vào vấn đề lý luận chung và đưa ra những tiêu chí khó áp dụng thực tế trong điều kiện Việt Nam.

Nghiên cứu này đã xây dựng hệ thống các tiêu

KCNST tại KCN Bắc Thăng Long (Hà Nội), KCN Khai Quang (Vĩnh Phúc), KCX Tân Thuận (TP. Hồ Chí Minh), các KCN tại TP. Đà Nẵng. Kết quả nghiên cứu cụ thể sẽ được đề cập trong các bài báo tiếp theo.

chí đánh giá quá trình chuyển đổi từ các KCN hiện hữu tại Việt Nam thành KCNST trên cơ sở xây dựng hệ thống tiêu chí bắt buộc (gồm 4 nhóm với 23 tiêu chí) và hệ thống các tiêu chí khuyến khích (4 nhóm với 17 tiêu chí) phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Nghiên cứu này cũng đã đề xuất bậc thang đánh giá và phân loại KCNST theo 5 bậc với số điểm từ thấp đến cao. Với cách tiếp cận mới này, một KCN hiện hữu có thể chuyển đổi từng bước từ KCNST cấp độ thấp (cấp 1), thành KCNST cấp độ cao hơn (cấp 2, 3, 4), cuối cùng đạt tới KCNST cấp độ cao nhất (cấp 5).

4.2 Kiến nghị

Để mô hình KCNST sớm được áp dụng thực tế tại Việt Nam mang lại hiệu quả thiết thực về kinh tế, xã hội và môi trường, chúng tôi kiến nghị các cơ quan nhà nước:

- Ban hành bộ tiêu chí đánh giá quá trình chuyển đổi KCN hiện hữu thành KCNST.

- Điều tra, khảo sát, thu thập thông tin theo các tiêu chí KCNST nhằm phân loại mức độ sinh thái

công nghiệp của các KCN hiện hữu tại Việt Nam.

- Xây dựng kế hoạch hành động chuyển đổi từ các KCN hiện hữu tại Việt Nam thành các KCNST trong giai đoạn 2014-2020.

- Đề xuất cơ chế, chính sách về đất đai, vốn, thuế và hỗ trợ tài chính khác nhằm khuyến khích phát triển KCNST tại Việt Nam.

Development of the criteria system for assessment of conversion process from existing industrial park into eco-industrial park in Vietnam

• **Phung Chi Sy**

Environmental Technology Center (ENTEC)

ABSTRACT

Eco-industrial park's models have been studied and successfully applied in many countries around the world. However, it is very difficult to build a set of appropriated criteria for evaluation and classification of eco-industrial park. The study involved converting existing industrial parks into eco-industrial parks have not been studied in the world. In Vietnam, the model of eco-industrial parks has also been studied for about 20 years. However, the majority of this research focuses on general theoretical issues and development of the criteria which are difficultly applied in actual condition of Vietnam. This research has developed a system of criteria for converting

existing industrial parks in Vietnam into eco-industrial parks on the basis of establishment of the mandatory criteria system (including 4 groups with 23 criteria) and incentive ones (including 4 groups with 17 criteria), which are appropriated in the actual conditions of Vietnam. This research has also proposed 5 levels for evaluation and classification of eco-industrial parks ranking from low mark to high one. With this new approach, an existing industrial park can be gradually converted to eco-industrial park of low level (i.e. level 1) to higher ones (i.e. levels 2, 3, 4), finally to achieve the eco-industrial park of the highest level (i.e. level 5).

Keywords: Eco-industrial park, mandatory criteria, incentive criteria.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Frosch R.A. and Gallopoulos N. - Toward an Industrial Ecology. Paper presented to the Royal Society, London, 21 February 1990, 1-6
- [2]. Erkman S. - Industrial Ecology : A Historical View. Journal of Cleaner Production, 5 (1997) 1-10.
- [3]. Manahan S. - Industrial Ecology: Environmental Chemistry and Hazardous Waste, Lewis Publishers, London, 1999, 319.
- [4]. Salvesen D. - Making Industrial Parks Sustainable. Urban Land, February 1996, 29-32.
- [5]. Eco-Industrial Park Workshop Proceedings, October 17-18, 1996, .President's Council on Sustainable Development, Cape Charles, Virginia, 1997, 202
- [6]. Lowe E.A., Warren J.L. and Moran S.R..- Discovering Industrial Ecology: An Executive Briefing and Sourcebook, Battelle Press, Columbus, Ohio, 1997, 350